

生活の中の物理学

Physics in Everyday Phenomena

第1回 2025/9/22

第1章 物理を学び始める方へ

Google Classroom

avjelkn7

真貝 寿明

Hisaaki Shinkai

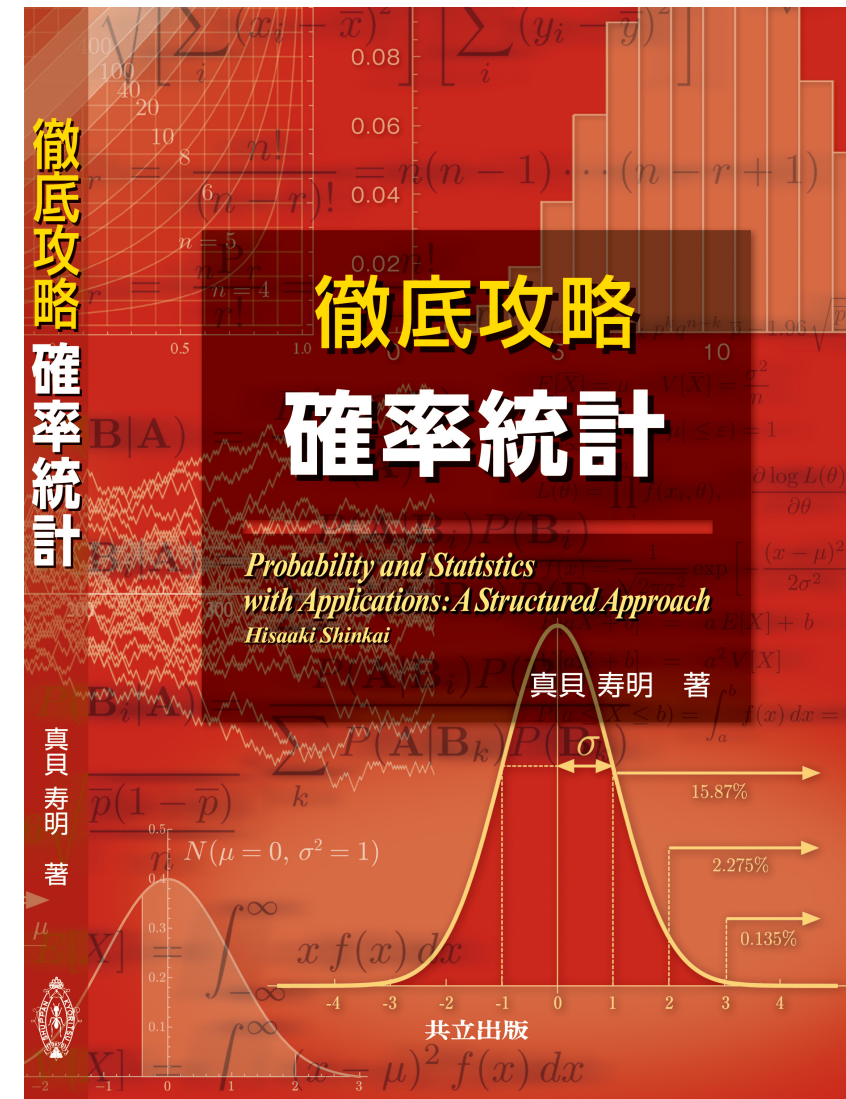
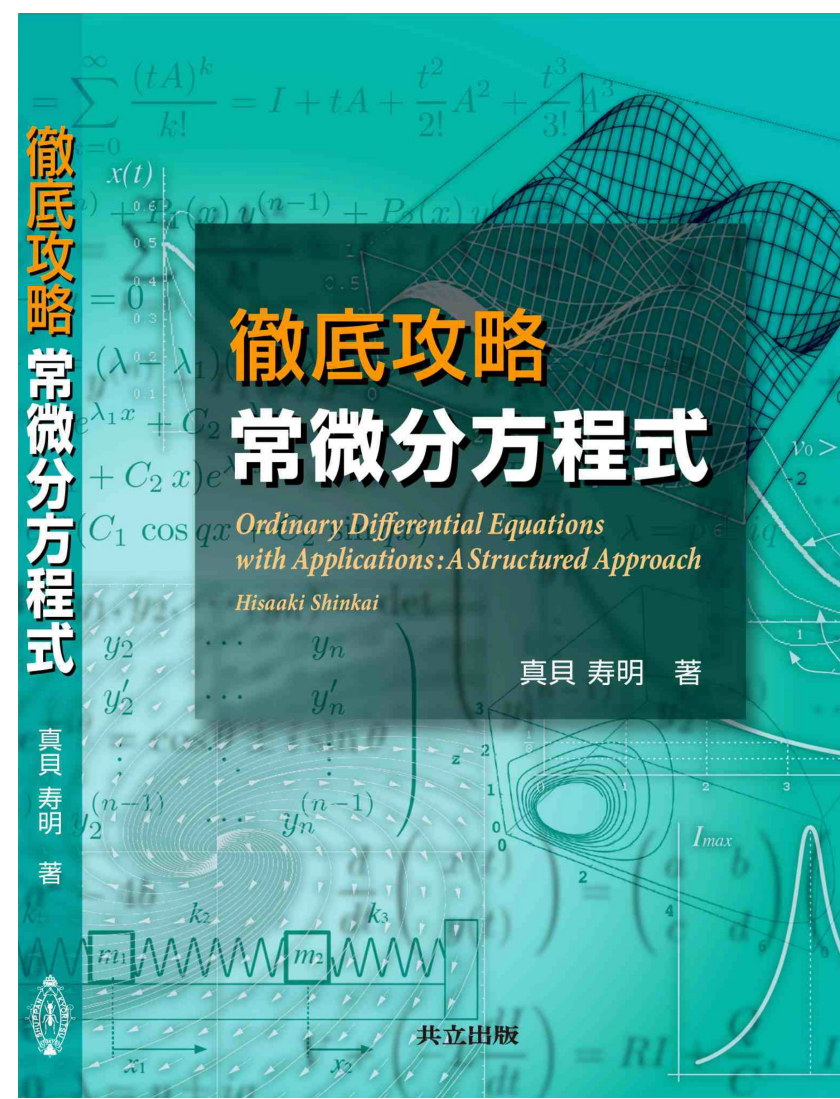


真貝の武庫川講義ページtop

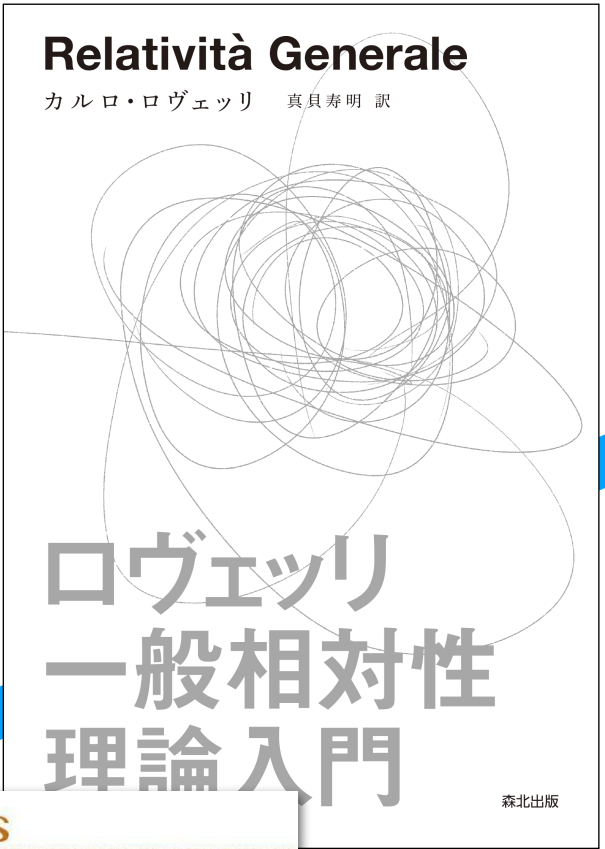
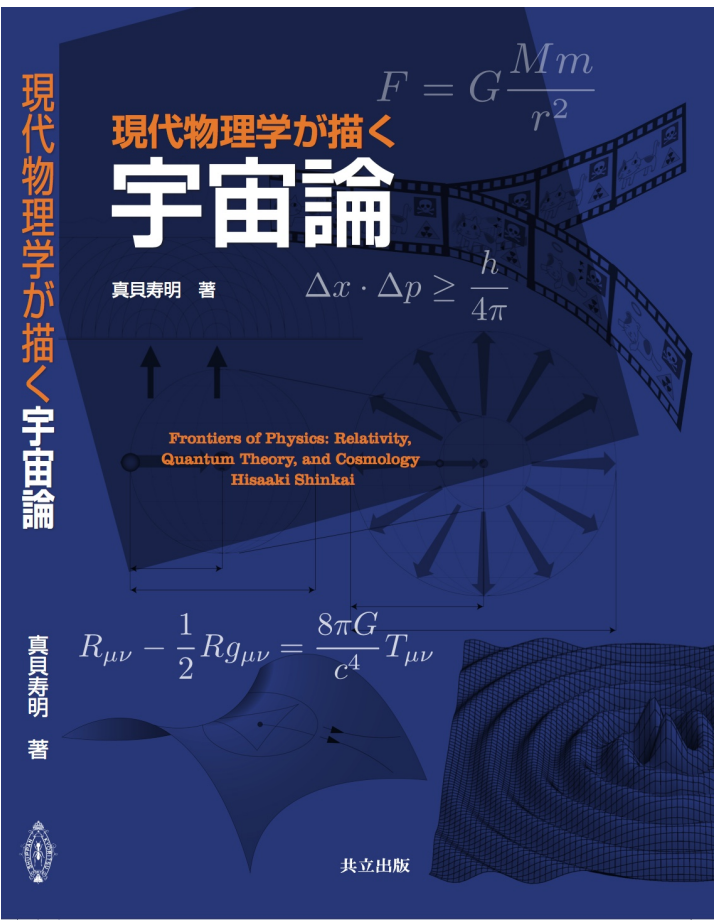
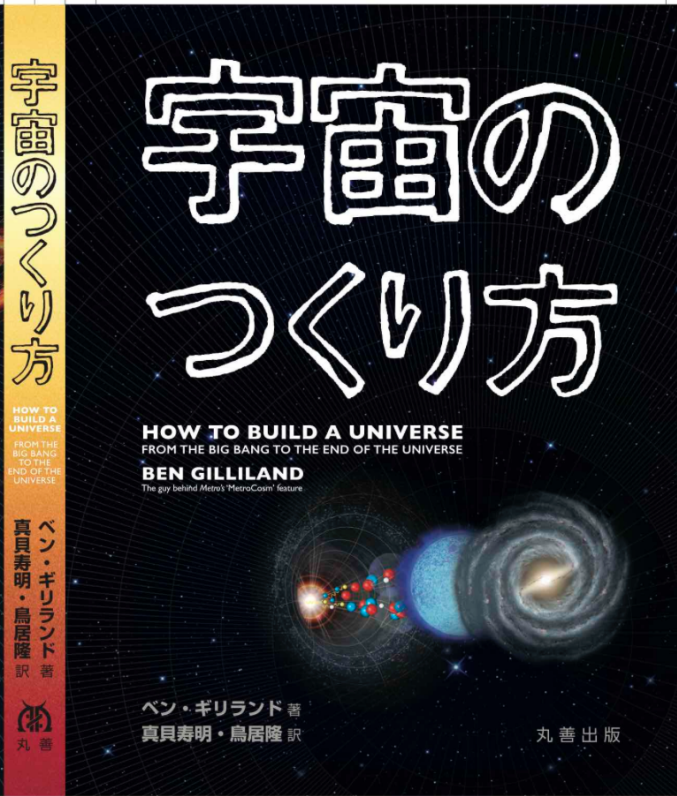


<https://www.oit.ac.jp/labs/is/system/shinkai/mukogawa/>

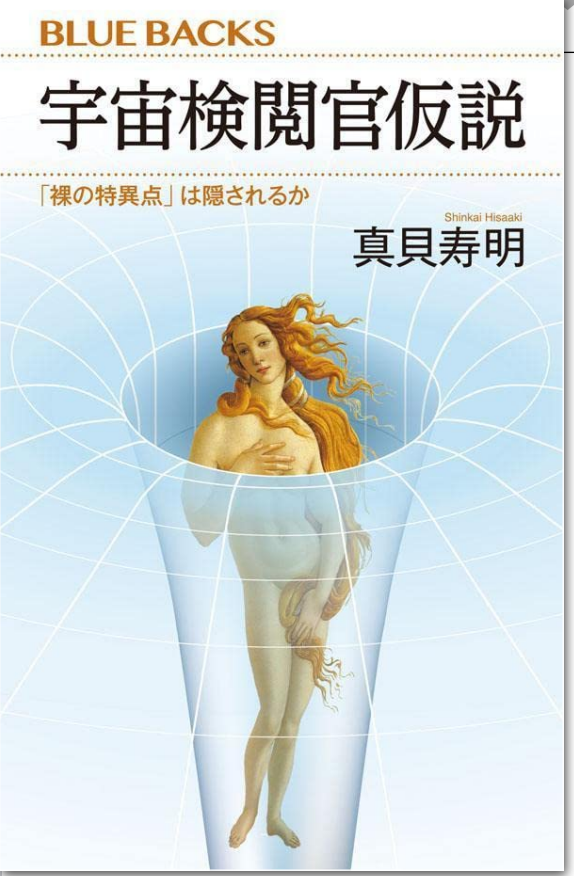
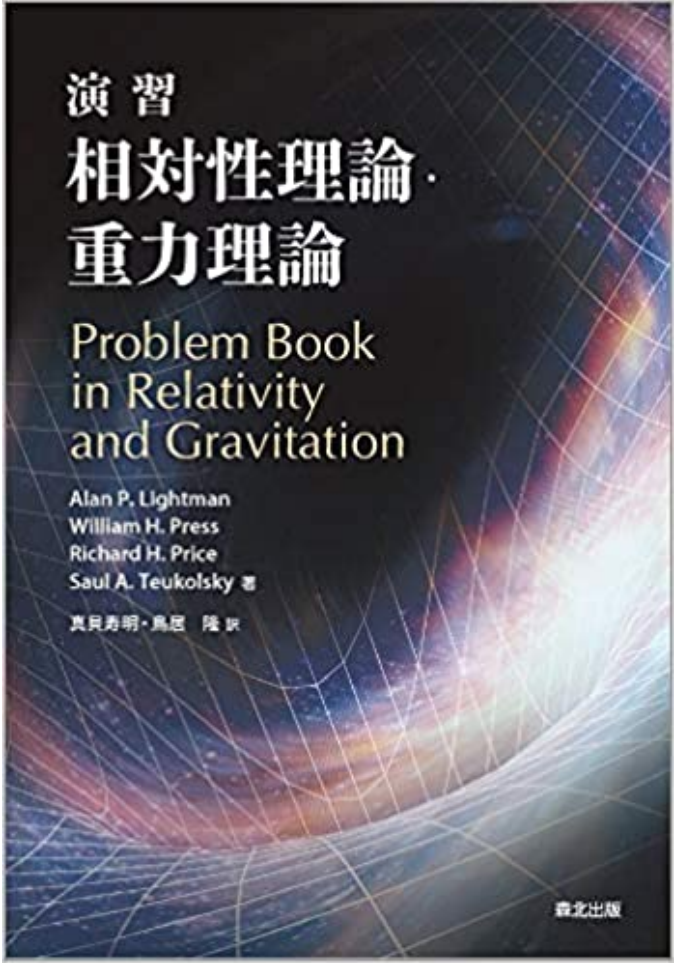
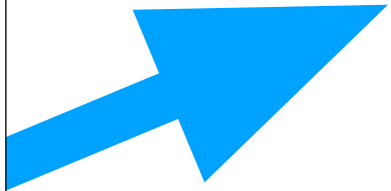
- 徹底攻略 微分積分
- 改訂版
- 真貝 寿明 著
- 
- # 徹底攻略 微分積分
- 真貝 寿明 著
- 改訂版
- Calculus with Applications:
A Structured Approach Second Edition*
Hisashi Shirahata
- 共立出版



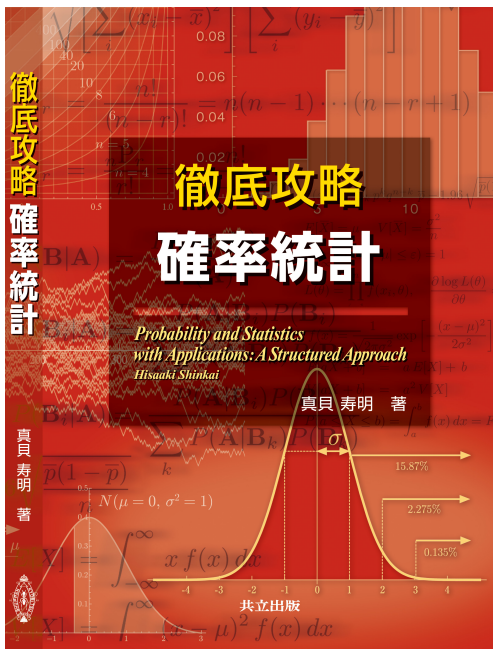
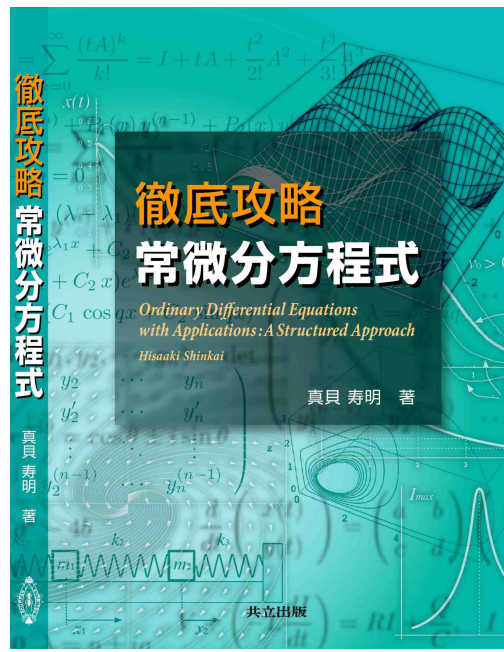
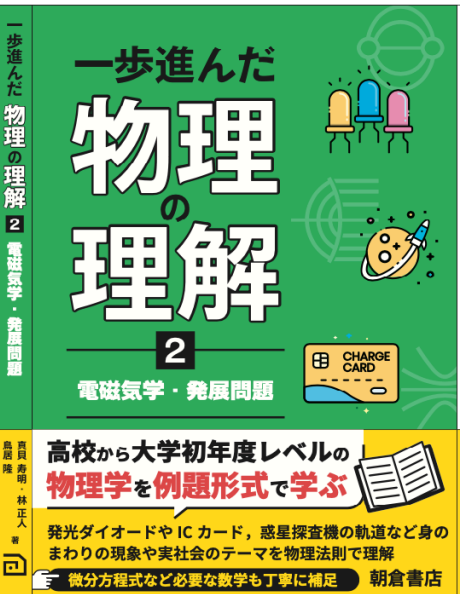
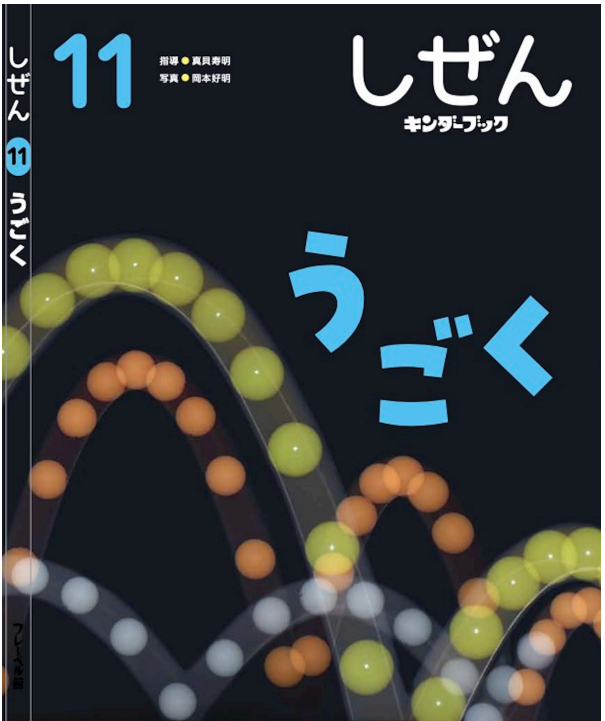
物理の面白さを伝えたい



難しい本



易しい本



わかりやすく伝えたい

Exhibitions of Black-hole & Gravitational Wave in Japan (2025-2028)



極限時空 = Extreme Spacetime

Concept

Based on the Exhibition in Taiwan

+ Introduction of KAGRA, ALMA(EHT)

+ Latest Contents from LVK, EHT

+ Original Contents from KAGRA, EHT

Cooperations:

國立自然科學博物館 National Museum of Natural Science, Taiwan

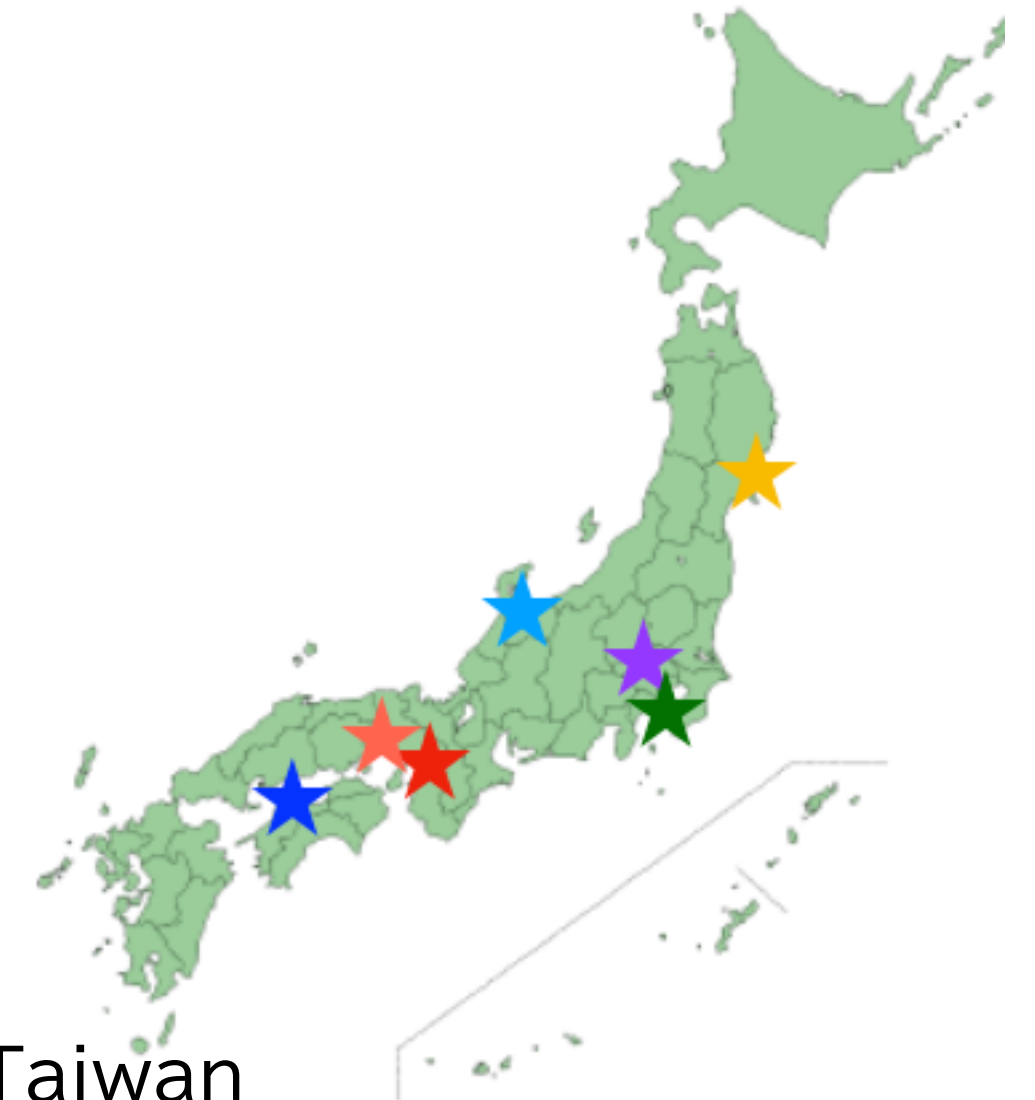
國立清華大學 National Tsing Hua University, Taiwan

康木祥工作室 Master Kang Art Studio

国立天文台 NAOJ National Astronomical Observatory Japan

東京大学宇宙線研究所 ICRR Institute of Cosmic Ray Research U. Tokyo

大阪工業大学 OIT Osaka Institute of Technology

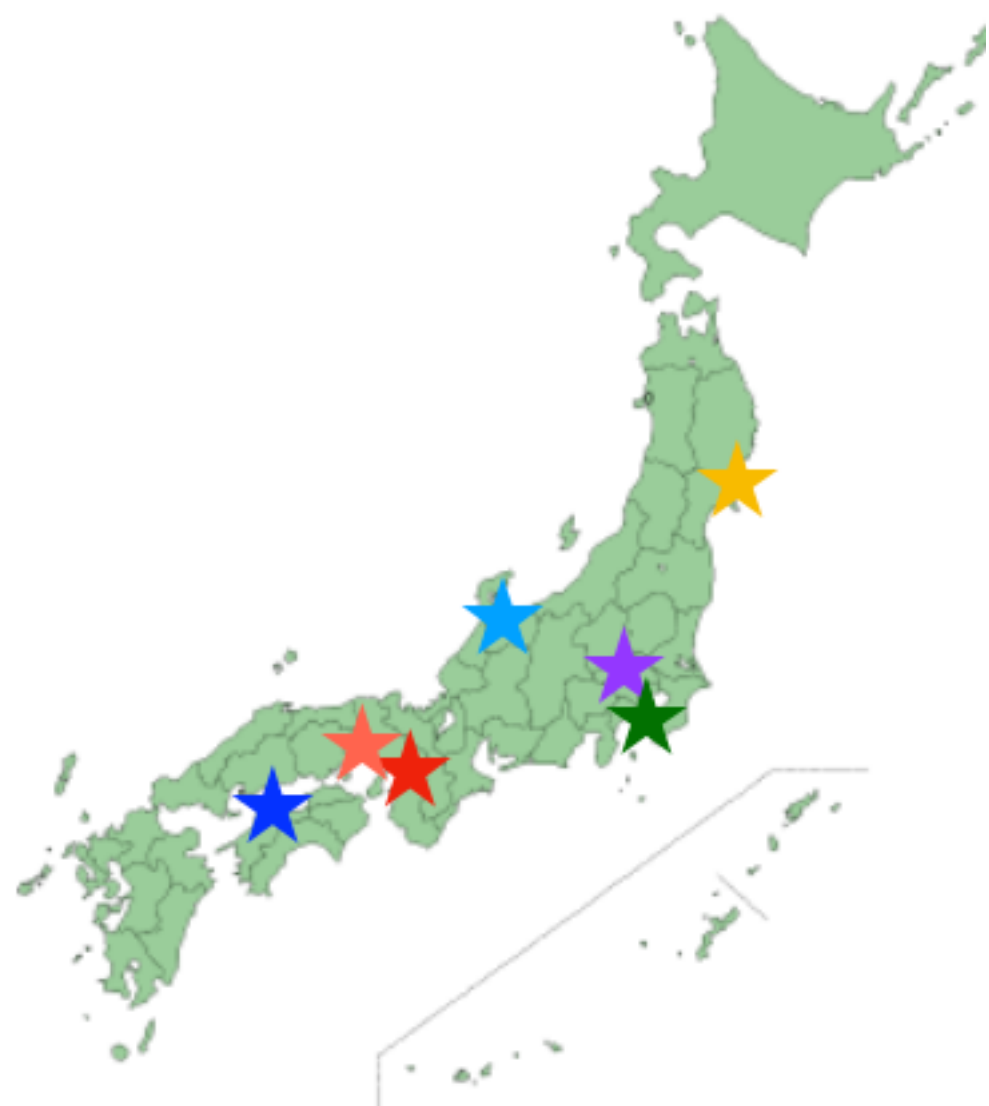


Hisaaki Shinkai (Osaka Inst. Tech.)

hisaaki.shinkai@oit.ac.jp



Exhibition Schedule (as of September 2025)



2025年7月19日～8月31日

@ Osaka Science Museum 大阪市立科学館 <https://www.sci-museum.jp/>



2025年7月19日～9月7日

@ Akashi Municipal Planetarium 明石市立天文科学館 <https://www.am12.jp>



2025年7月26日～10月13日

@ Sendai Astronomical Observatory 仙台市天文台 <https://www.sendai-astro.jp>



2026年冬 Winter

@ Hamagin Space Science Center はまぎんこども宇宙科学館（横浜） <https://www.yokoham>



2026年12月～5月

@ Toyama Science Museum 富山市科学博物館 <http://www.tsm.toyama.toyama.jp>



2027年夏から秋 Summer to Fall

@ Ehime Prefectural Science Museum 愛媛県総合科学博物館 <https://www.i-kahaku.jp>



2028年12月より3ヶ月

@ National Museum of Nature and Science 国立科学博物館 <https://www.kahaku.go.jp>



272ページ, 図版400点以上, 2200円+税

名古屋大学 全学教育科目授業「物理学基礎I」で教科書としてご採用いただいているそうです。ほか, 法政大学, 北里大学, 明治大学, 清泉女子大学, 九州共立大学, 徳島大学, 京都産業大学, 神戸常盤短期大学, 新潟工科専門学校でも。

ステラナビゲータ10

天文シミュレーションソフトウェア

「ステラナビゲータ」は、星空をリアルに美しく再現、天文現象や天体の

位置関係を正確にシミュレーションするPC用ソフトウェアです。観望会

では作成した星図をネット上の共有スペースに投稿・保存・公開可能で、

FacebookやTwitterとも連携します。またアラステリウム観望会も活用、今

月入っている星空について調べることから観望会の参加まで、さ

まざまな天文の楽しみ方を幅広くサポートしま

す。

ステラナビゲータ 公式サイト
http://www.stellarnavigator.com/

「ステラナビゲータ10」の基本的な使

い方や、天体数値、写真撮影に役立

つ情報まで、画面で操作をしながら

手順を解説したビデオマニュアル、

40のプレーヤー用の解説では活用しま

せん、Windows PC専用です。

価格 2,200円

「ステラナビゲータ10」の基本的な使

い方や、天体数値、写真撮影に役立

つ情報まで、画面で操作をしながら

手順を解説したビデオマニュアル、

40のプレーヤー用の解説では活用しま

せん、Windows PC専用です。

価格 2,200円

「ステラナビゲータ10」の基本的な使

い方や、天体数値、写真撮影に役立

つ情報まで、画面で操作をしながら

手順を解説したビデオマニュアル、

40のプレーヤー用の解説では活用しま

せん、Windows PC専用です。

価格 2,200円

星図盤

「ステラナビゲータ10」の基本的な使

い方や、天体数値、写真撮影に役立

つ情報まで、画面で操作をしながら

手順を解説したビデオマニュアル、

「ステラナビゲータ10」の基本的な使

い方や、天体数値、写真撮影に役立

つ情報まで、画面で操作をしながら

手順を解説したビデオマニュアル、

「ステラナビゲータ10」の基本的な使

い方や、天体数値、写真撮影に役立

つ情報まで、画面で操作をしながら

手順を解説したビデオマニュアル、

「ステラナビゲータ10」の基本的な使

い方や、天体数値、写真撮影に役立

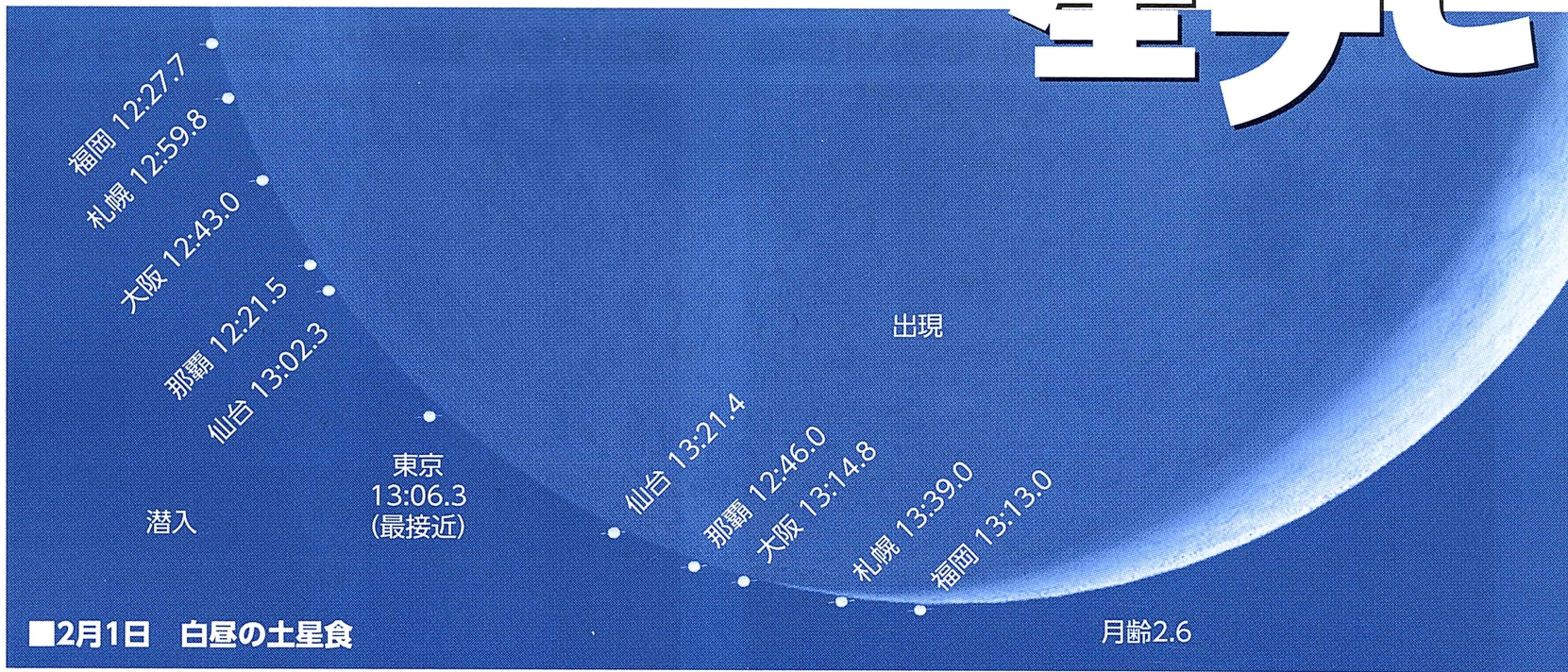
つ情報まで、画面で操作をしながら

手順を解説したビデオマニュアル、

AstroArts

星空ハンドブック2025 星ナビ

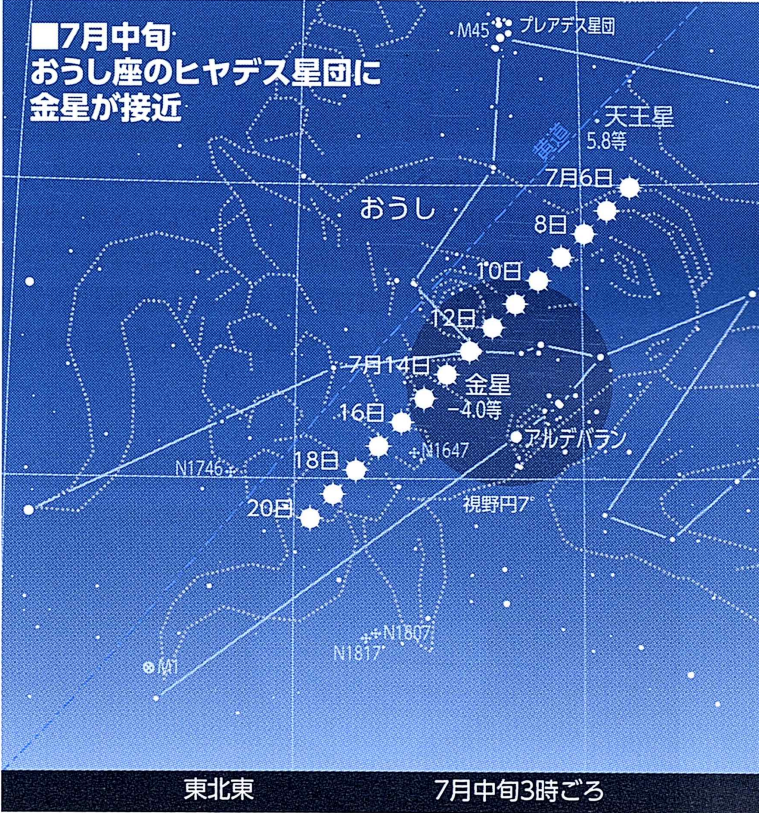
月刊「星ナビ」2025年1月号 特別付録



2025年 注目の天文現象

1月	3～4日	しぶんぎ座流星群が見られる
	12日	火星と地球が最接近 (9608万4100km)
	17日	ふたご座で火星が衝 (−1.4等)
2月	1日	白昼の土星食。宵の空で月と土星、金星が接近
	6日	翌未明にかけて月とプレアデス星団が大接近
3月	1日	夕方の空で細い月と水星が大接近
	5日	22時ごろ、プレアデス星団の食
	14日	皆既月食 (北海道、東北、関東の一部で月出帯食)
	24日	土星環の消失 (地球から見て環の傾きが0に)
4月	25日	未明～明け方の空で細い月と金星、土星が接近
5月	5日	火星とかに座のプレセペ星団が大接近
	6日	みずがめ座流星群が極大
	7日	土星環の消失 (太陽から見て環の傾きが0に)
6月	中旬	夕方の空で火星としし座のレグルスが大接近
7月	22日	未明～明け方の空で細い月と金星が並ぶ
8月	中旬	未明の空で金星と木星が接近
	12～13日	ペルセウス座流星群が極大
	16日	翌未明にかけて月とプレアデス星団の大接近と食
9月	上旬	未明～明け方の空で金星とプレセペ星団が大接近
	8日	未明に全国で皆既月食
	22日	うお座で土星が衝 (0.6等)
10月	6日	中秋の名月 (十五夜)
12月	14～15日	ふたご座流星群が極大
	31日	翌未明にかけて月とプレアデス星団の大接近と食

天文カレンダー資料／アストロアーツ 構成・作図／石田 智＋星ナビ編集部



2025年の惑星観望

水金地火ケレス木土天海冥・ハウメア・マケマケ・エリス

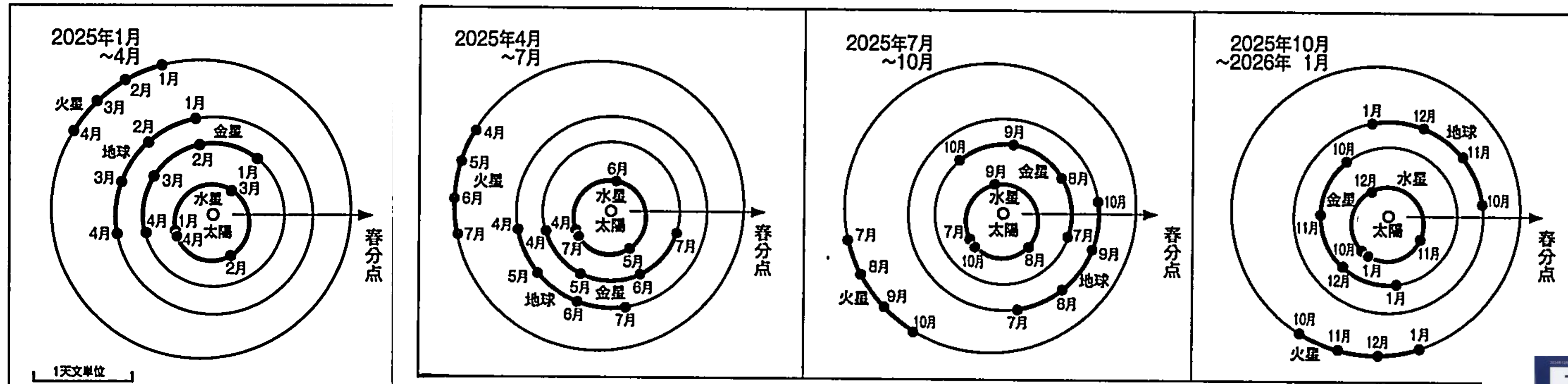


図2 3ヵ月ごとの内側惑星の動き ・印は毎月1日の位置

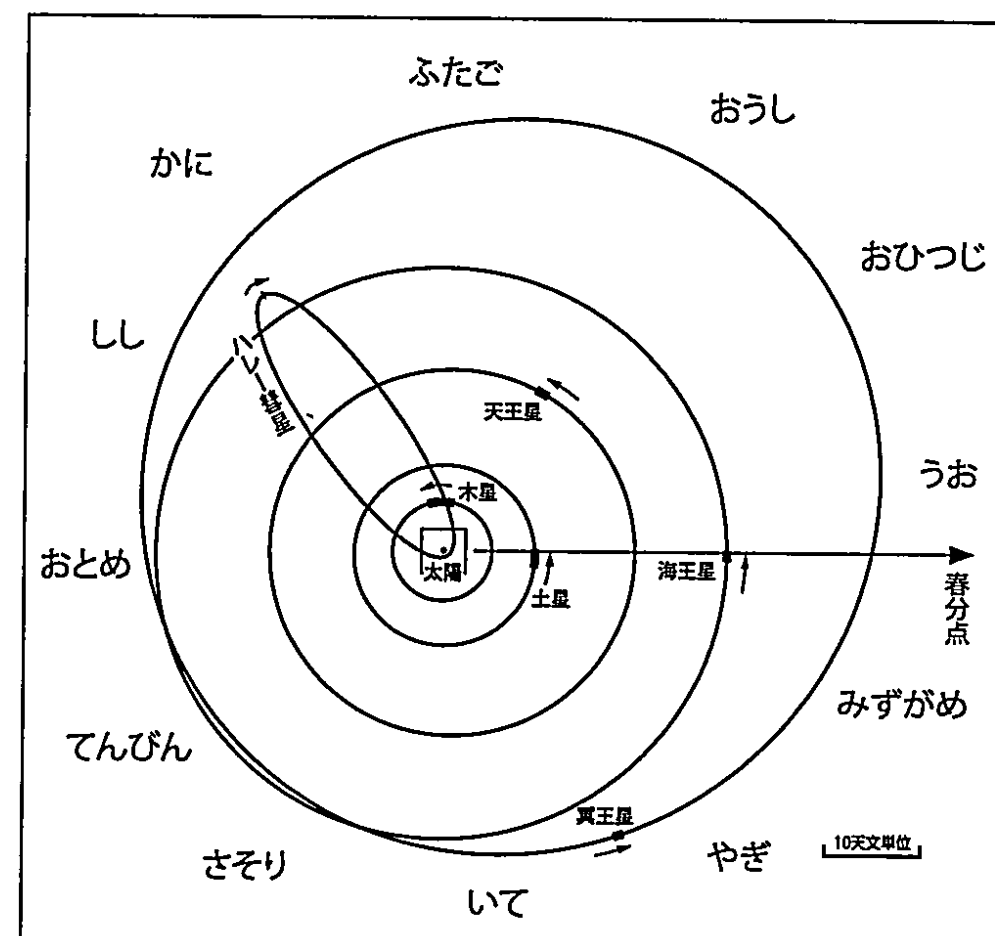
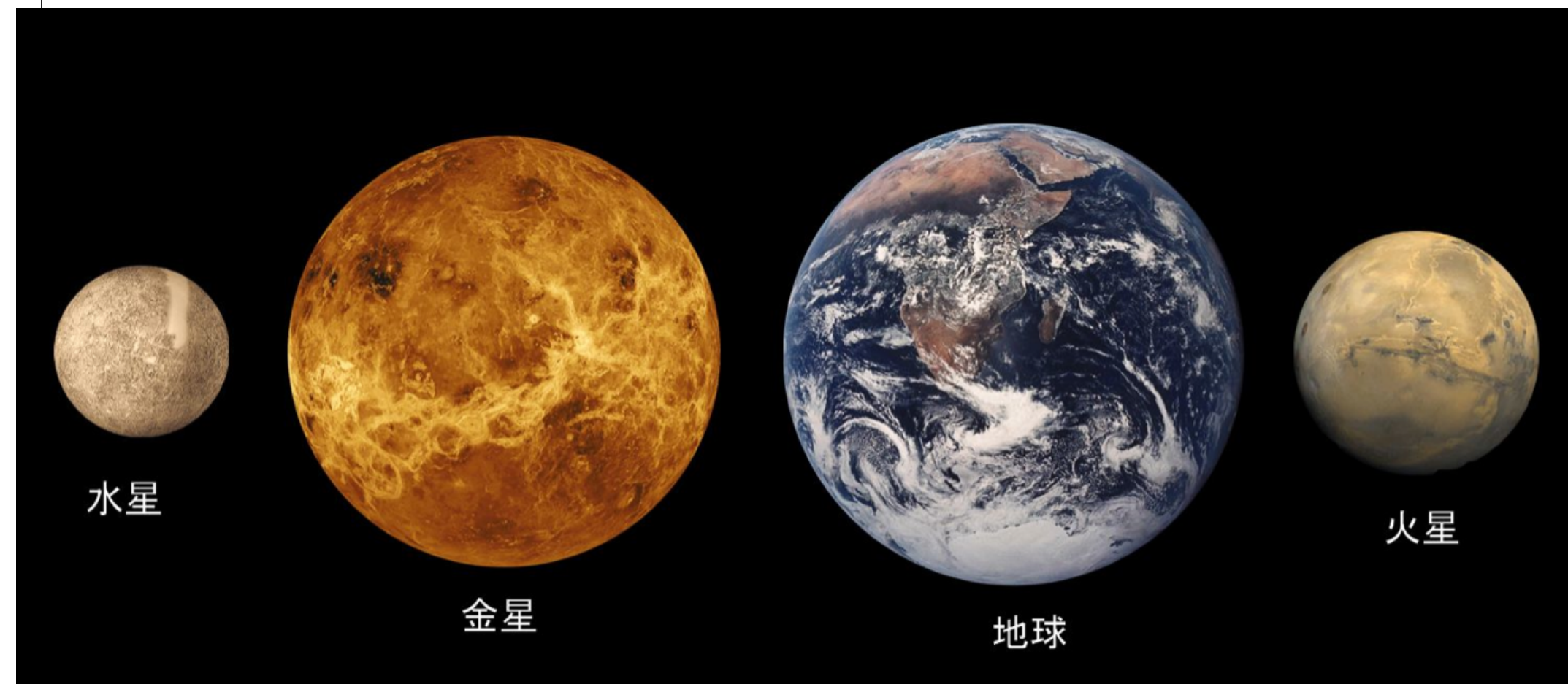


図1 2025年の太陽系（太線は今年中に動く範囲）



2025年の火星

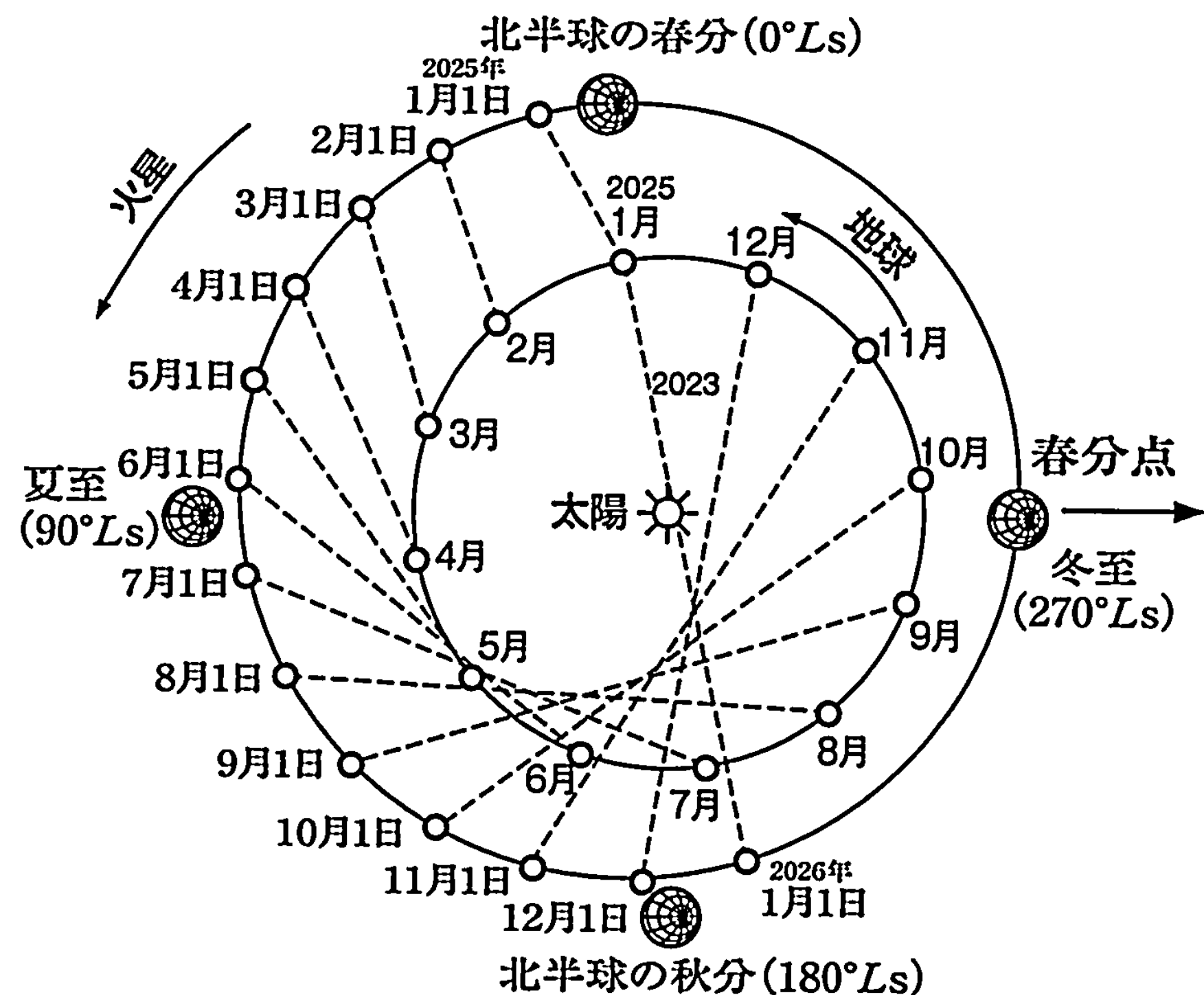


図1 2025年 地球と火星の位置

しばらく見えない

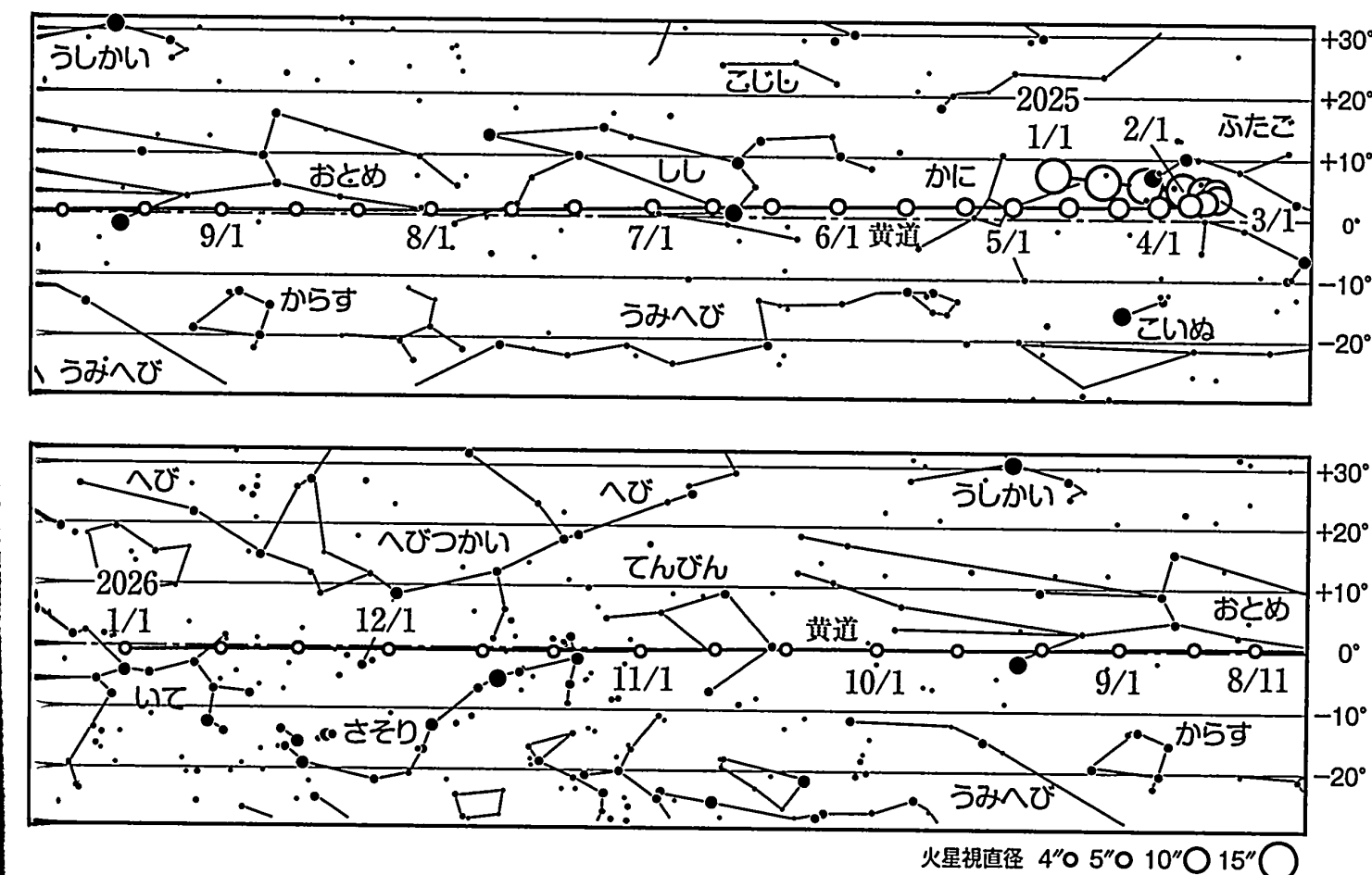


図2 2025年 星座間の火星の動き (黄道中心図, 毎月1・11・21日の位置)

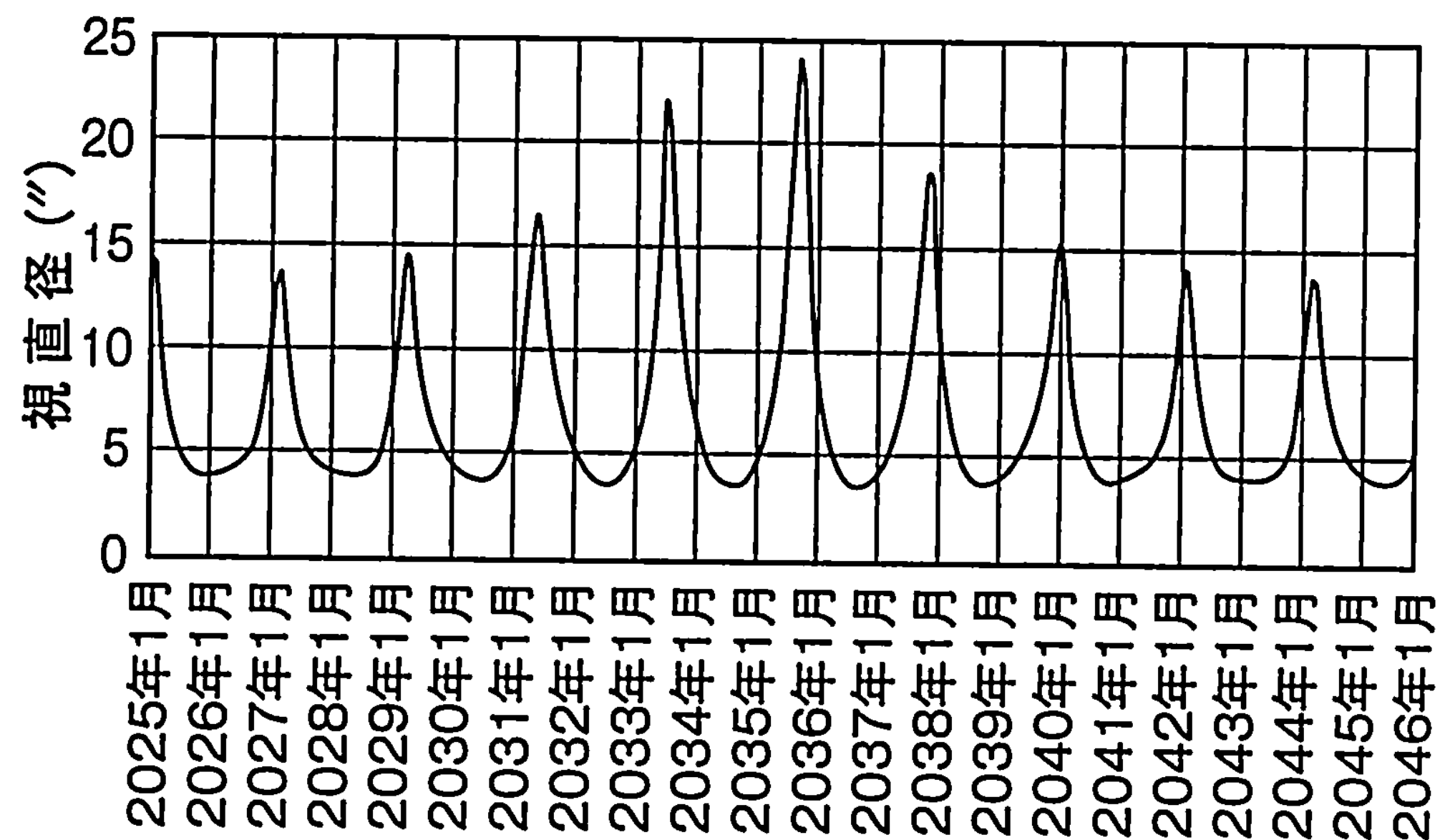


図3 火星の視直径の変化 (2025年～2045年)

2025年の水星・金星

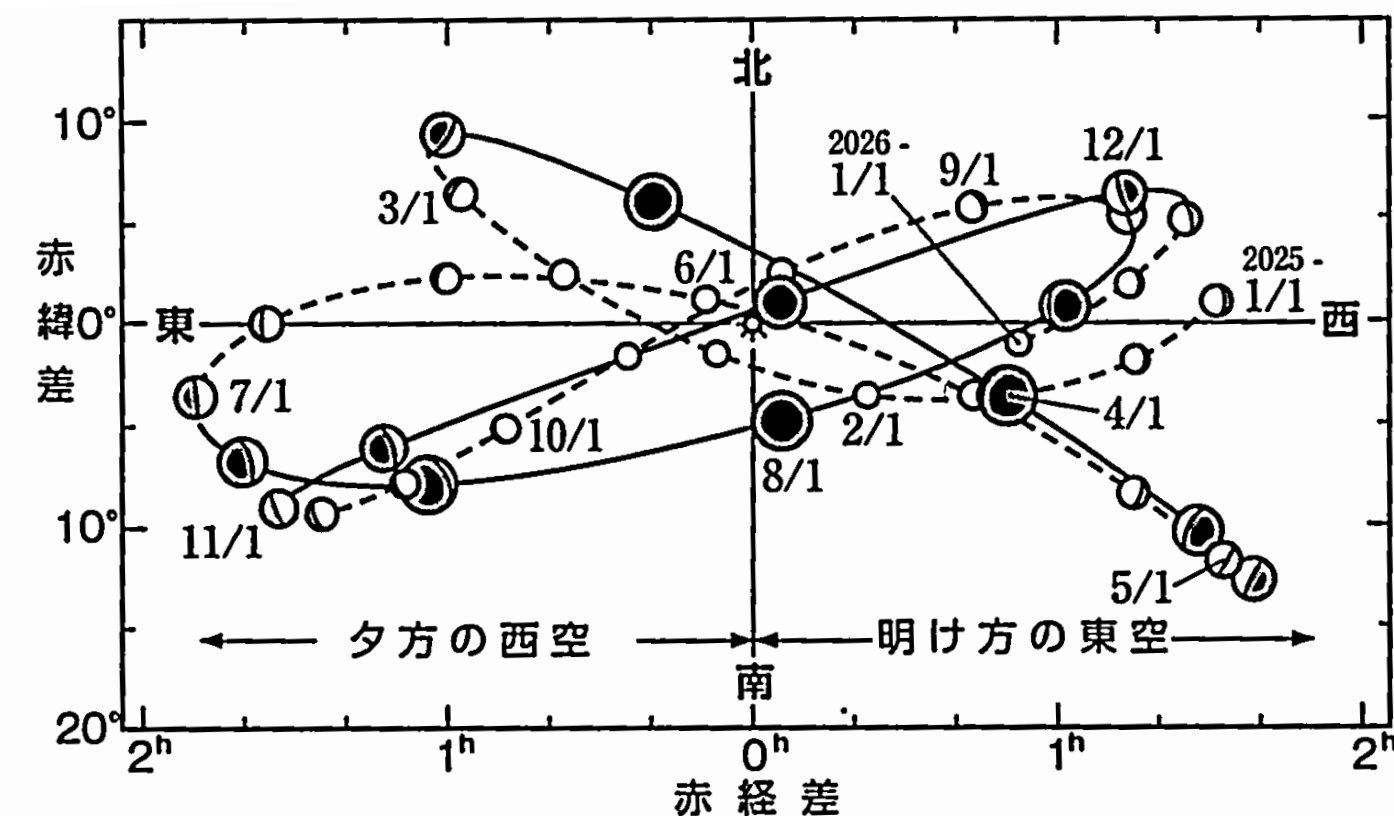


図1 太陽の周りの水星の動き (毎月1・11・21日の位置)

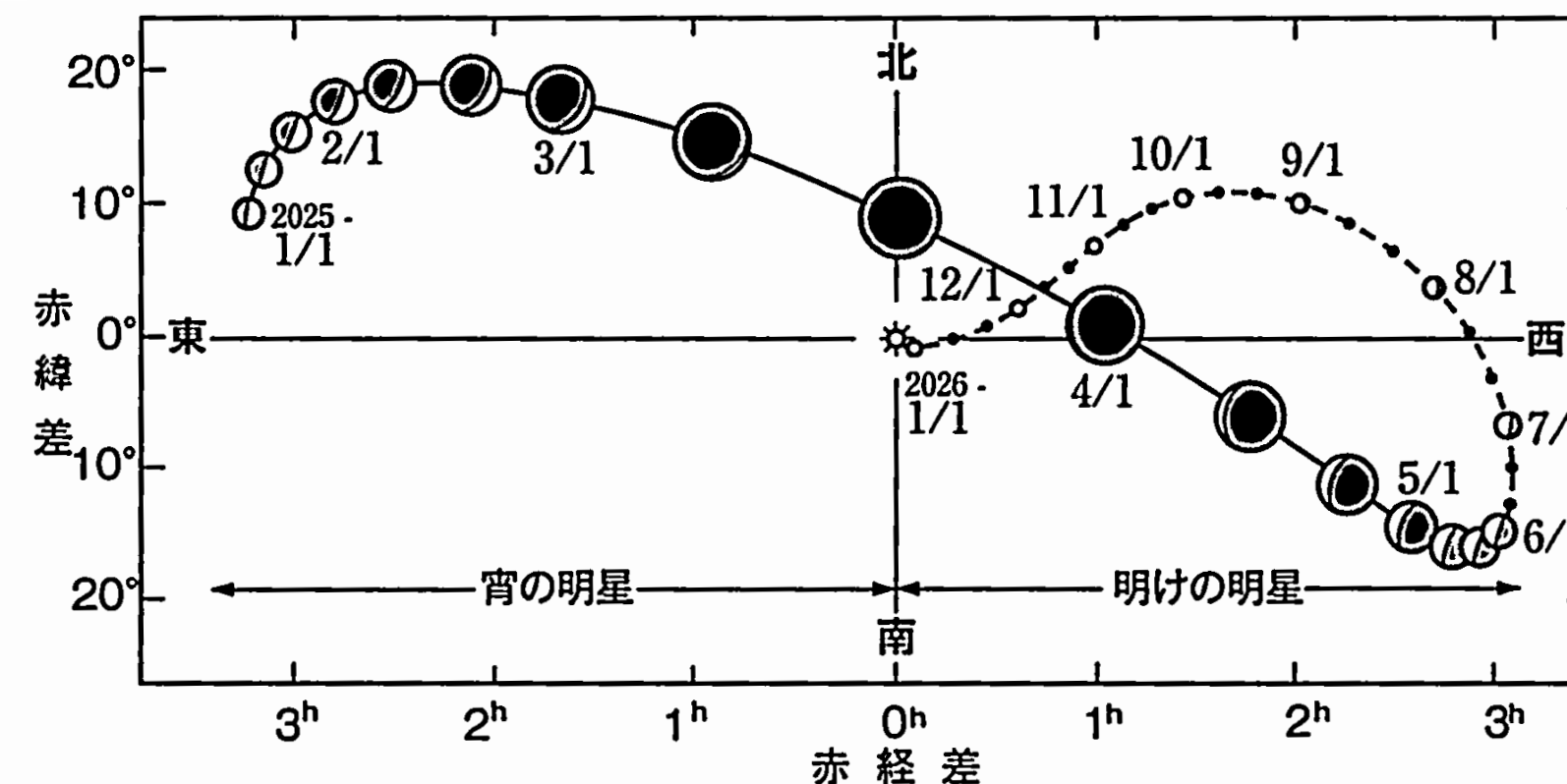


図1 太陽の周りの金星の動き (毎月1・11・21日の位置)

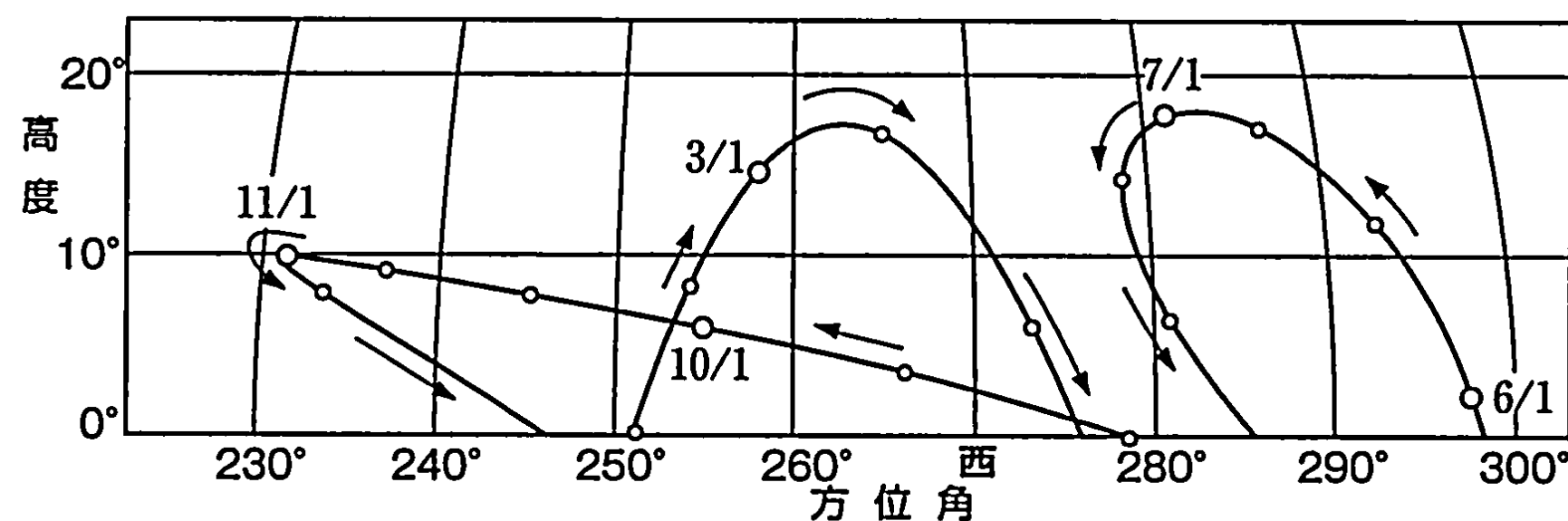


図3 日没時の水星の高度と方位角 (東京での値)

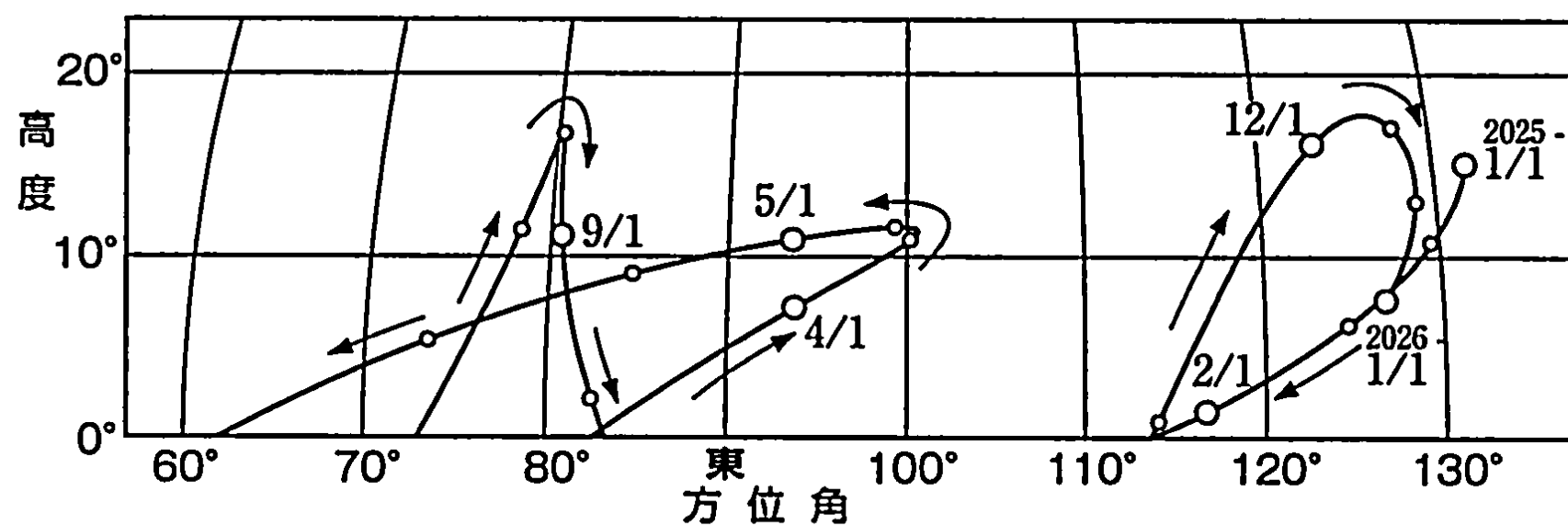


図4 日出時の水星の高度と方位角 (東京での値)

金星は現在、明けの明星。
年内は太陽に接近していくので見にくい

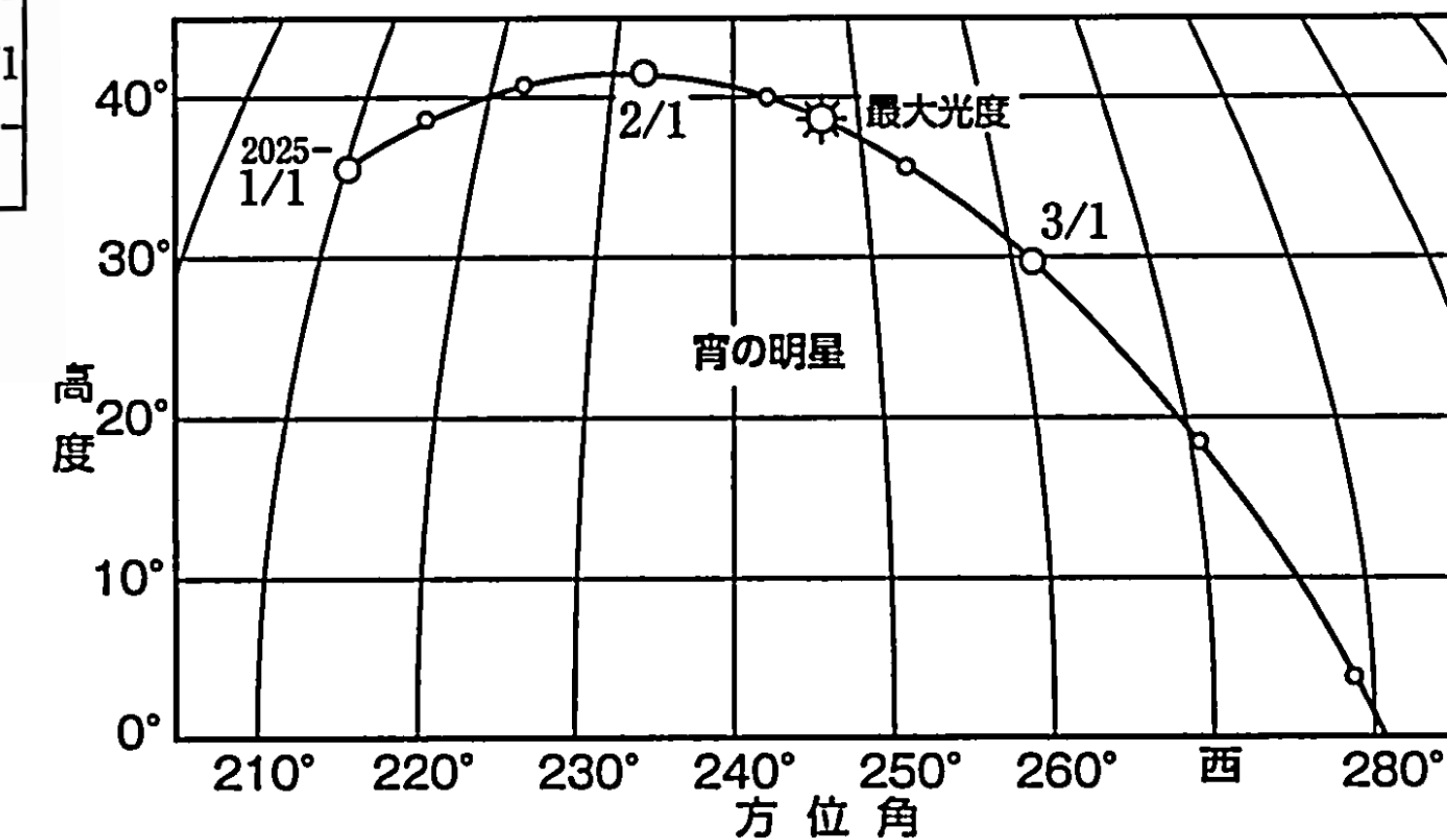


図3 日没時の金星の高度と方位角 (東京での値)

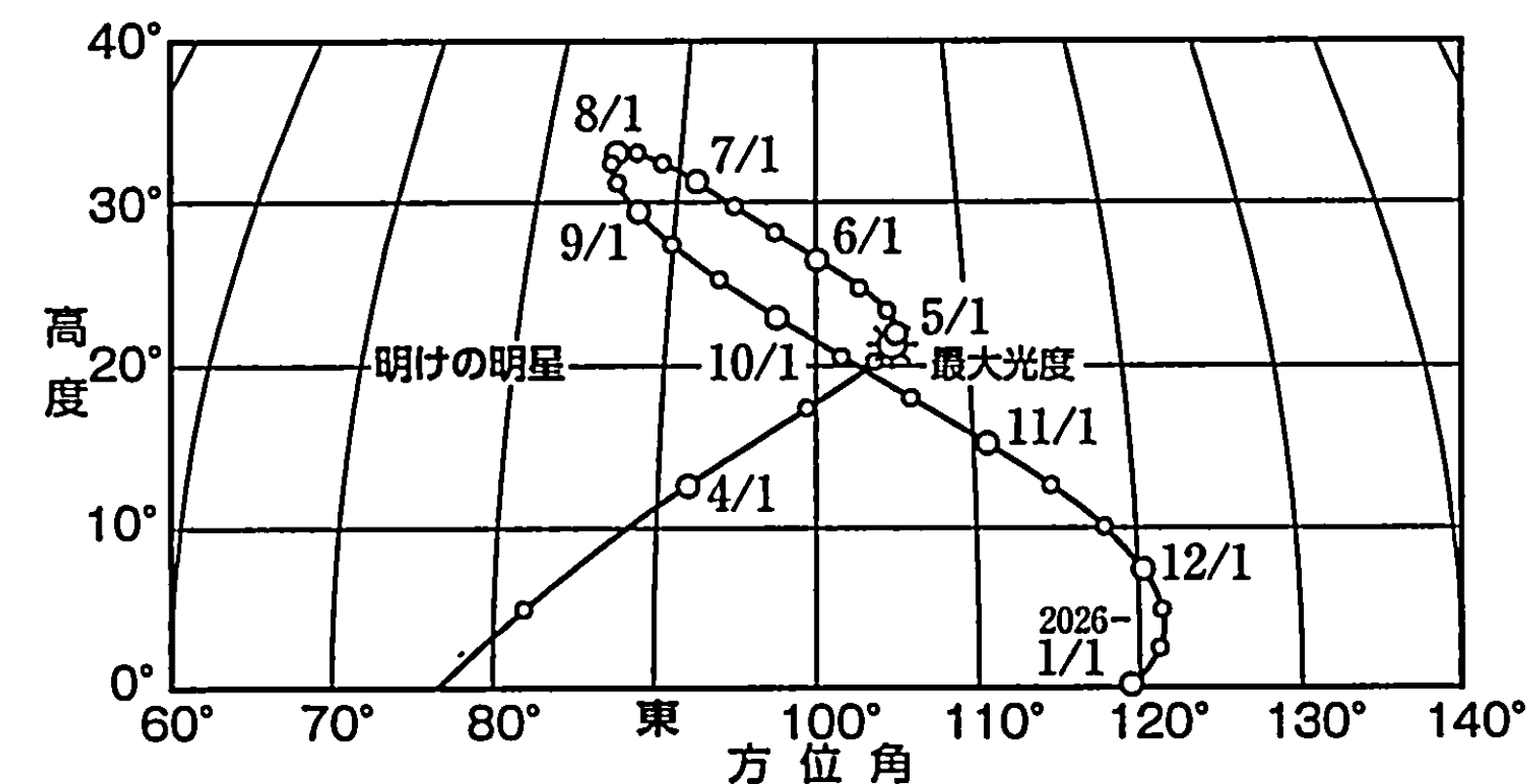


図4 日出時の金星の高度と方位角 (東京での値)

2025年の木星・土星

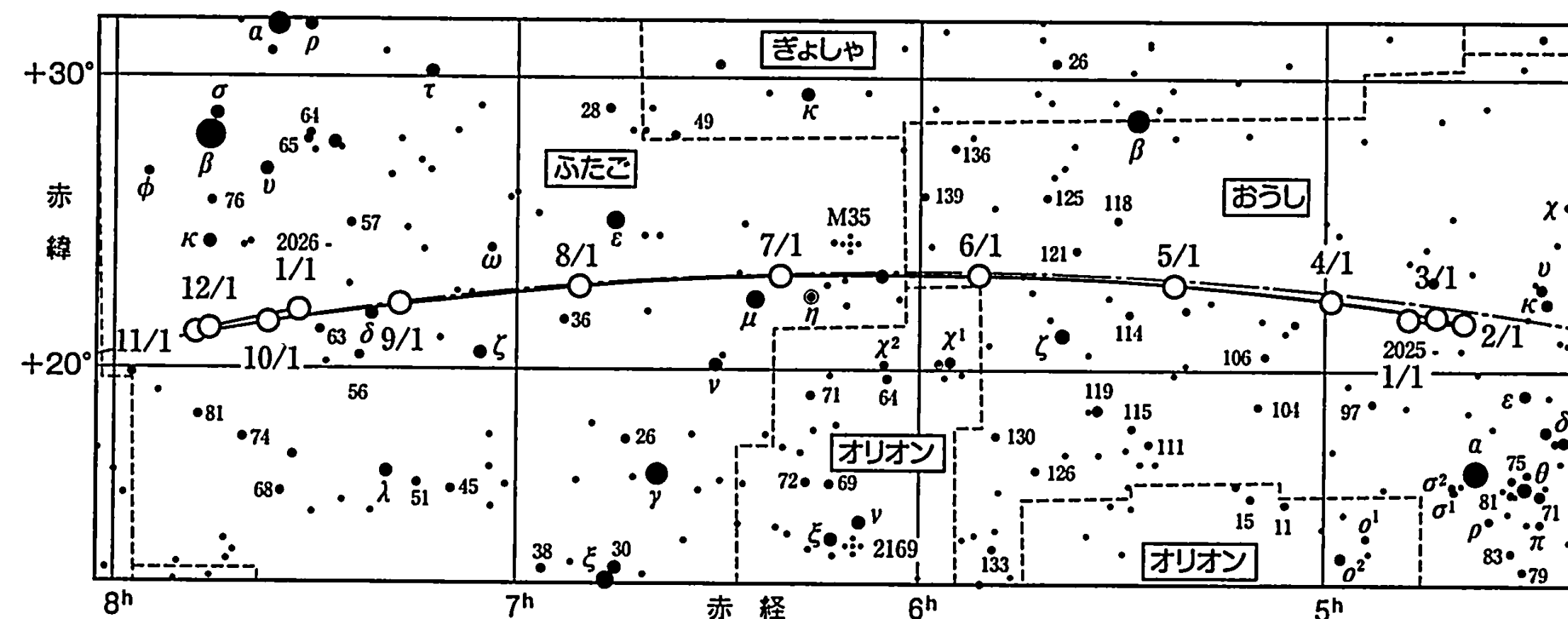
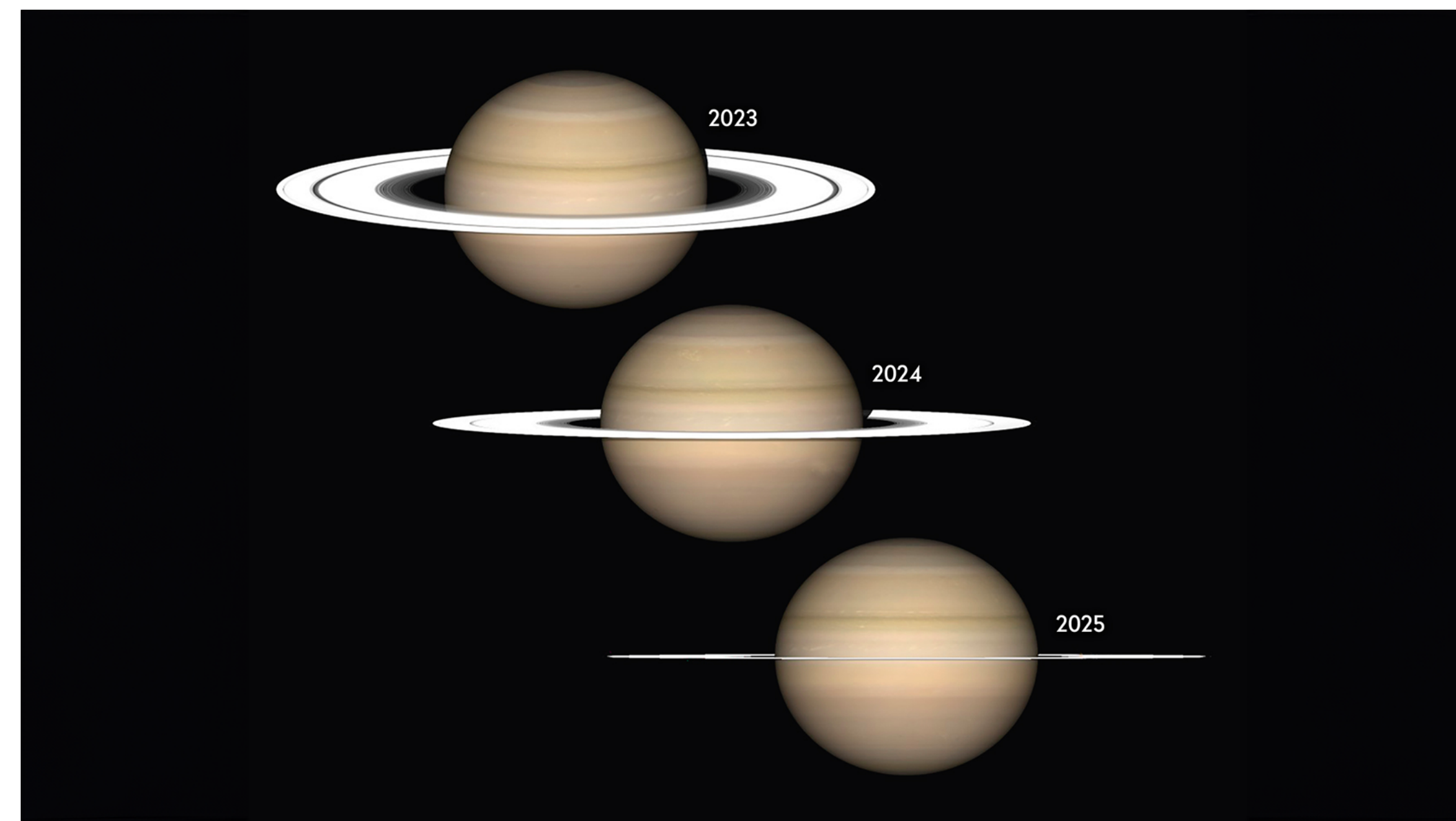
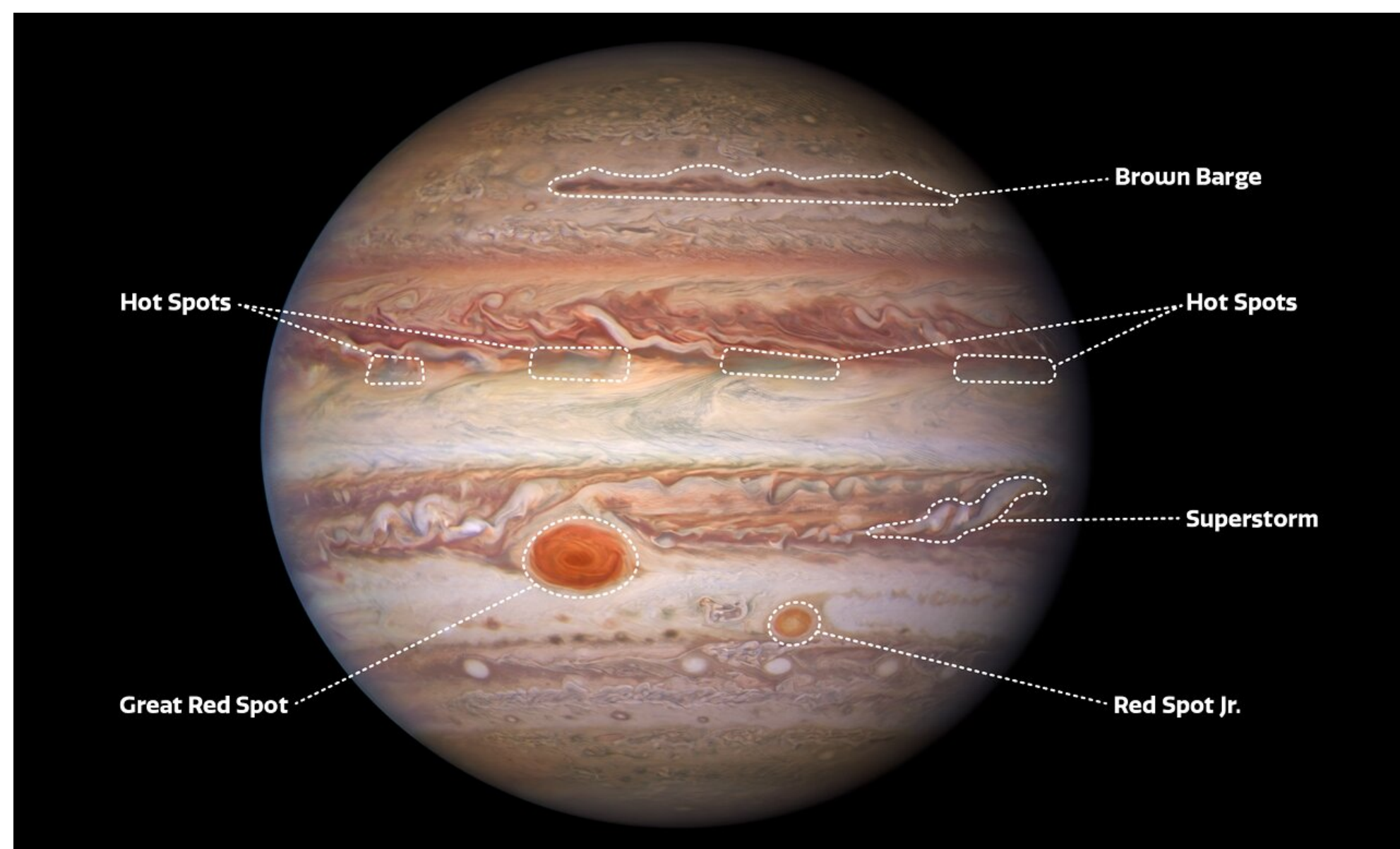


図2 2025年 星座間の木星の動き (毎月1日の位置)

冬に見やすい位置にある

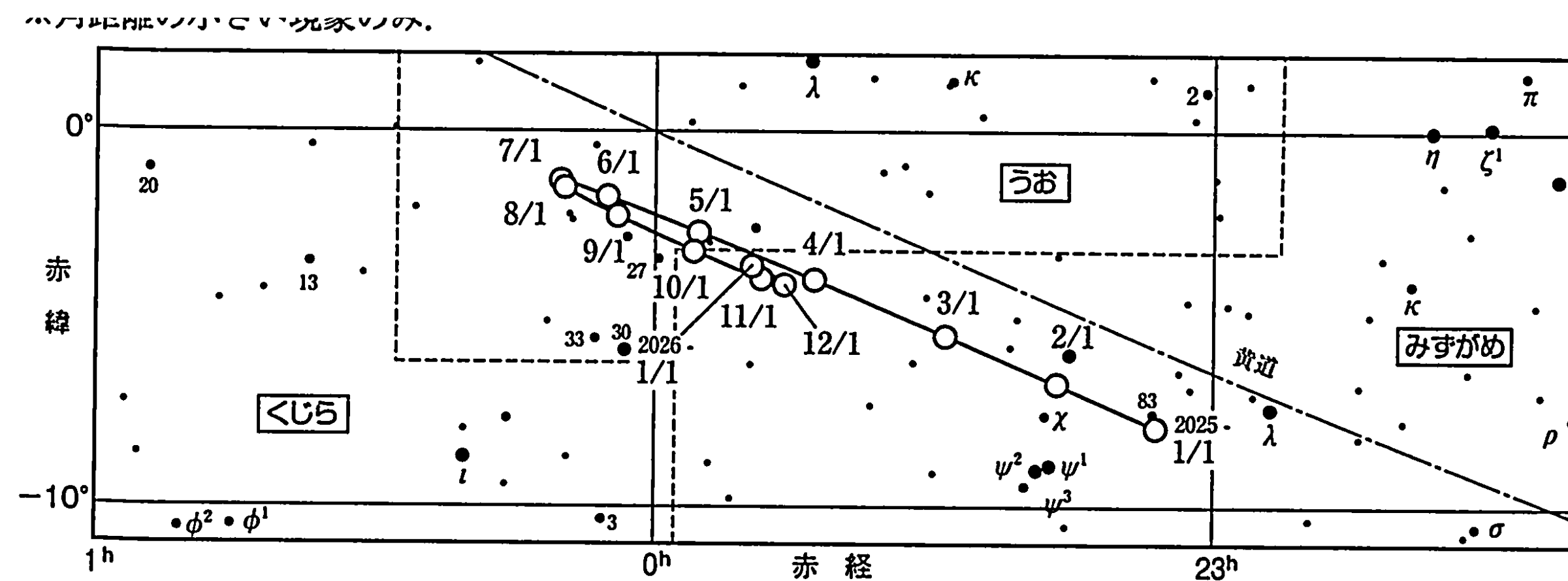
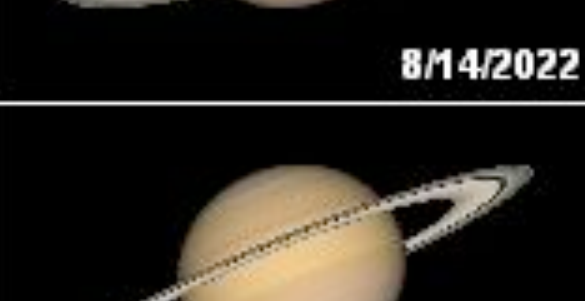


図2 2025年 星座間の土星の動き (毎月1日の位置)

土星は30年ぶりに輪が見えなくなる。
いまは、夜8時に東の空に見える。結構明るい。

Saturn Oppositions: 2001 - 2029

 12/3/01	 12/17/02	 12/31/03	 1/13/2005
 1/27/2006	 2/10/2007	 2/24/2008	 3/8/2009
 3/22/2010	 4/3/2011	 4/15/2012	 4/28/2013
 5/10/2014	 5/23/2015	 6/3/2016	 6/15/2017
 6/27/2018	 7/9/2019	 7/20/2020	 8/2/2021
 8/14/2022	 8/27/2023	 9/8/2024	 9/21/2025
 10/4/2026	 10/18/2027	 10/30/2028	 11/13/2029

火星

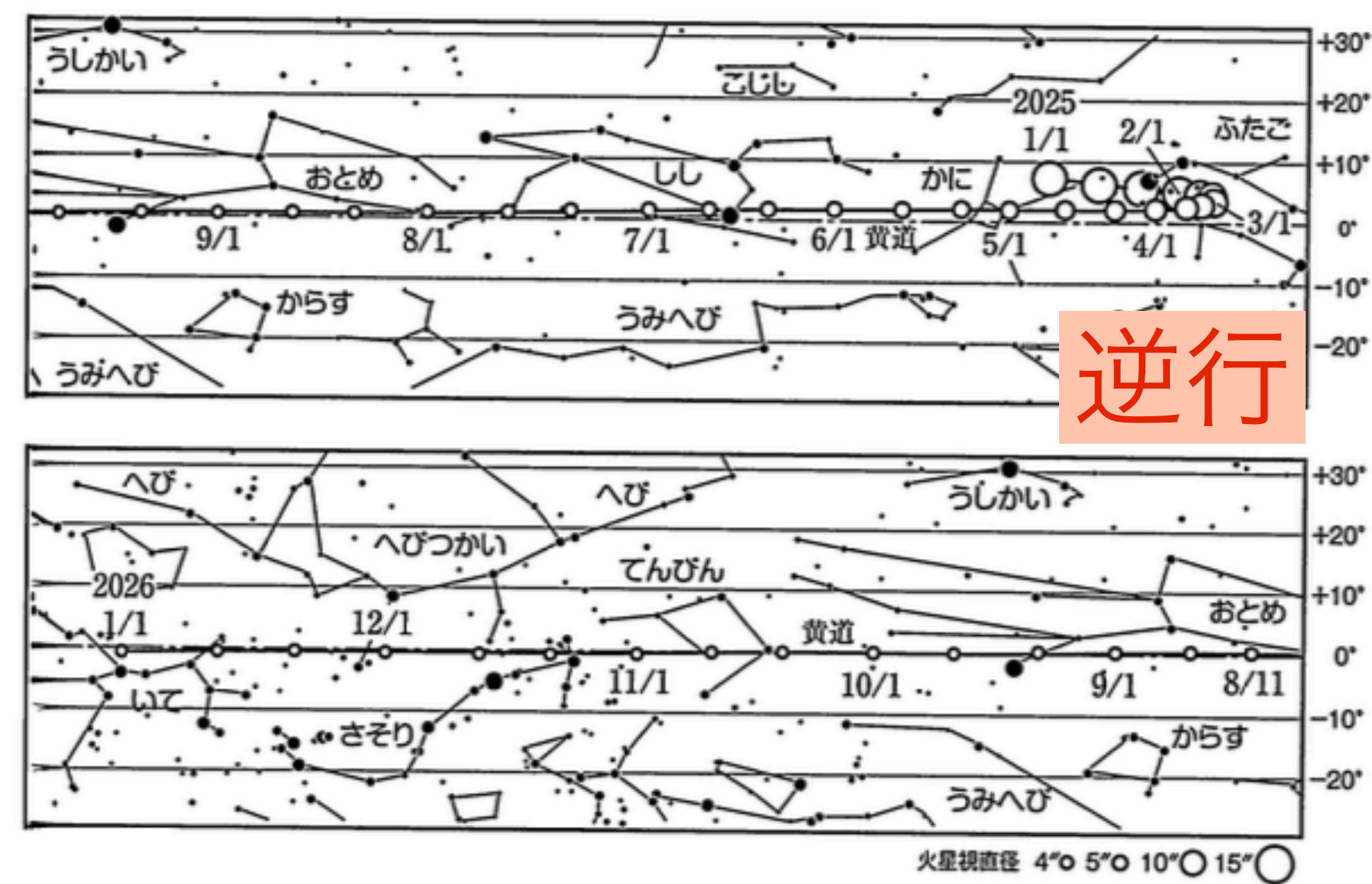


図2 2025年 星座間の火星の動き (黄道中心図, 毎月1・11・21日の位置)

木星

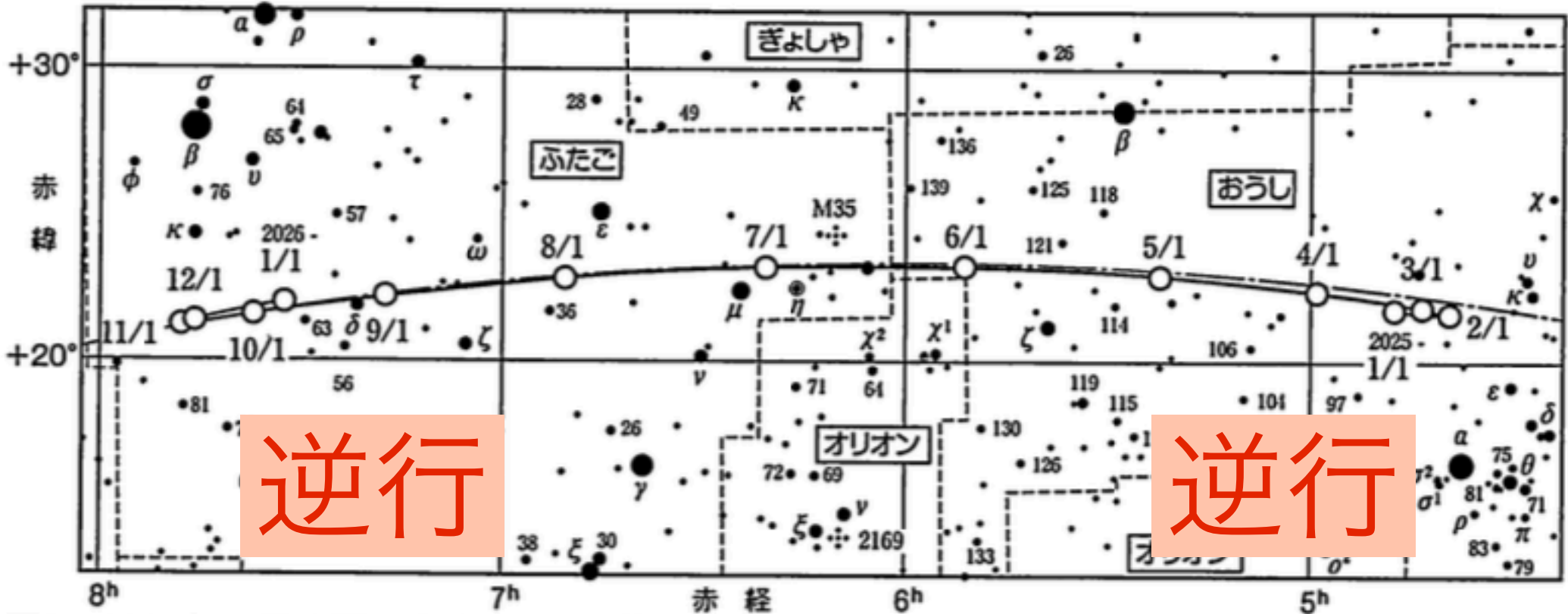


図2 2025年 星座間の木星の動き (毎月1日の位置)

土星

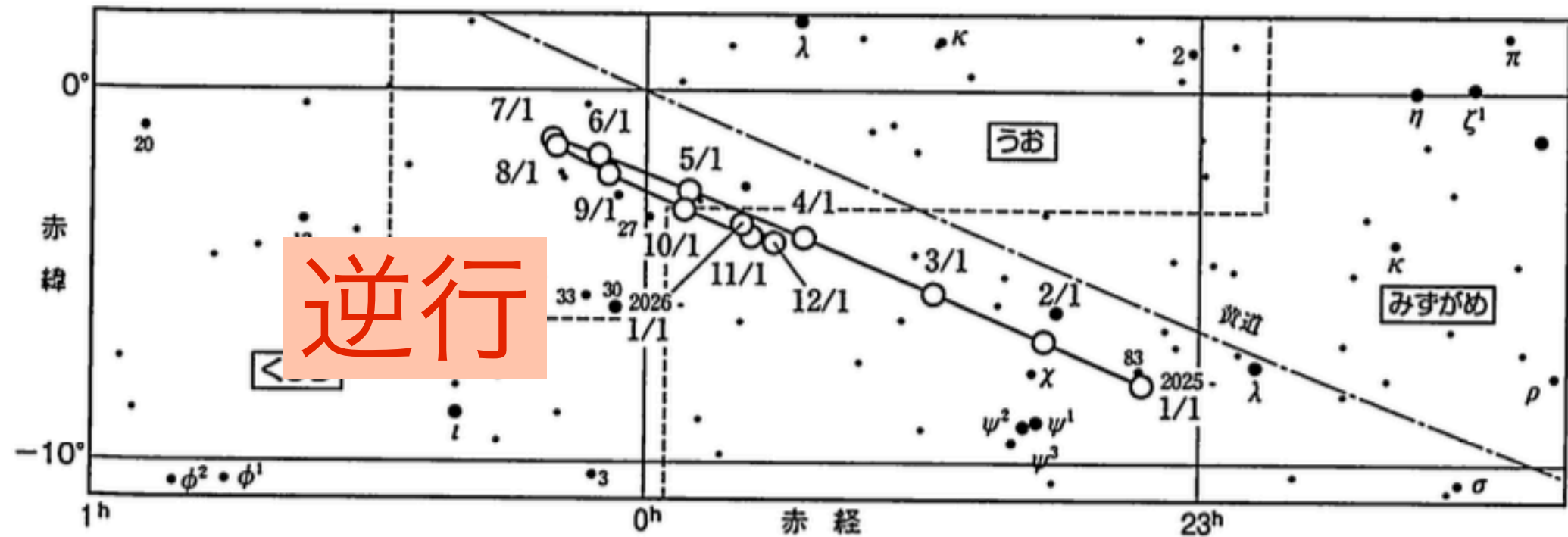


図2 2025年 星座間の土星の動き (毎月1日の位置)

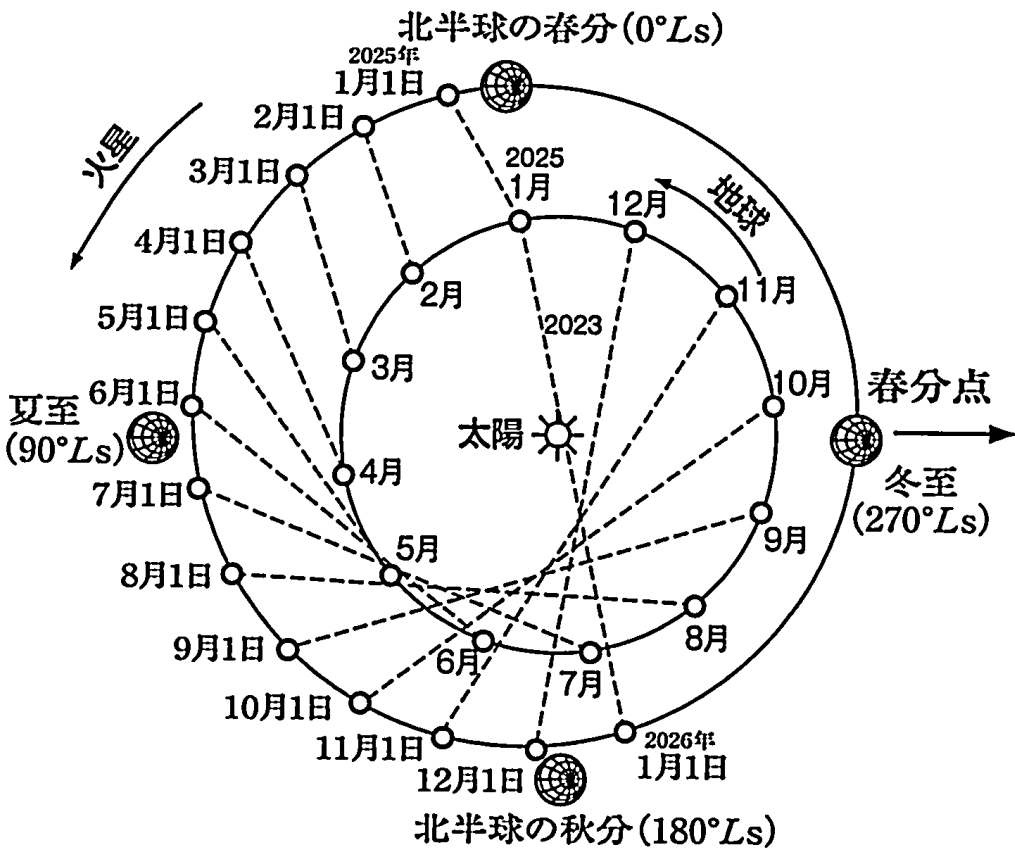


図1 2025年 地球と火星の位置

2025年の流星群

表1 主な流星群

流星群名	出現期間	極 大		輻射点		予想 HR	極大日 の月齢 12 ^h (JST)	流星 性状	観測 条件
		時 刻 (JST)	太陽黄経 (2000. 0)	赤経 赤緯 (2000. 0)					
1 しぶんぎ座	1月 1日 ~ 1月 7日	1月 4日00時	283.° 15	230°	+49°	50	5	中~速	最良
2 4月こと座	4月16日 ~ 4月25日	4月22日22時	32. 32	271	+34	10	23	中~速	良
3 みずがめ座 η	4月25日 ~ 5月20日	5月 6日12時	45. 5	338	- 1	15	8	速・痕	良
4 みずがめ座 δ 南	7月15日 ~ 8月20日	7月31日16時	128. 0	340	-16	15	5	中	最良
5 やぎ座 α	7月10日 ~ 8月25日	7月31日16時	128. 0	307	-10	3	5	緩	最良
6 ペルセウス座	7月20日 ~ 8月20日	8月13日05時	140. 0	48	+58	40	19	速・痕	悪
7 はくちょう座 κ	8月 8日 ~ 8月25日	8月17日09時	144. 0	286	+59	5	23	緩	良
8 9月ペルセウス座 ε	9月 5日 ~ 9月17日	9月 9日21時	166. 7	60	+47	3	16	速・痕	最悪
9 10月りゅう座	10月 5日 ~ 10月13日	10月 9日04時	195. 4	262	+54	5	17	緩~中	最悪
10 オリオン座	10月10日 ~ 11月 5日	10月21日21時	208. 0	95	+16	20	29	速・痕	最良
11 おうし座南	10月15日 ~ 11月30日	11月 5日	223	52	+15	7	14	緩	最悪
12 おうし座北	10月15日 ~ 11月30日	11月12日	230	58	+22	5	21	緩	悪
13 しし座	11月 5日 ~ 11月25日	11月18日03時	235. 27	152	+22	20	27	速・痕	最良
14 ふたご座	12月 5日 ~ 12月20日	12月14日17時	262. 2	112	+33	60	23	中	良
15 こぐま座	12月18日 ~ 12月24日	12月23日01時	270. 7	217	+76	7	3	緩	最良

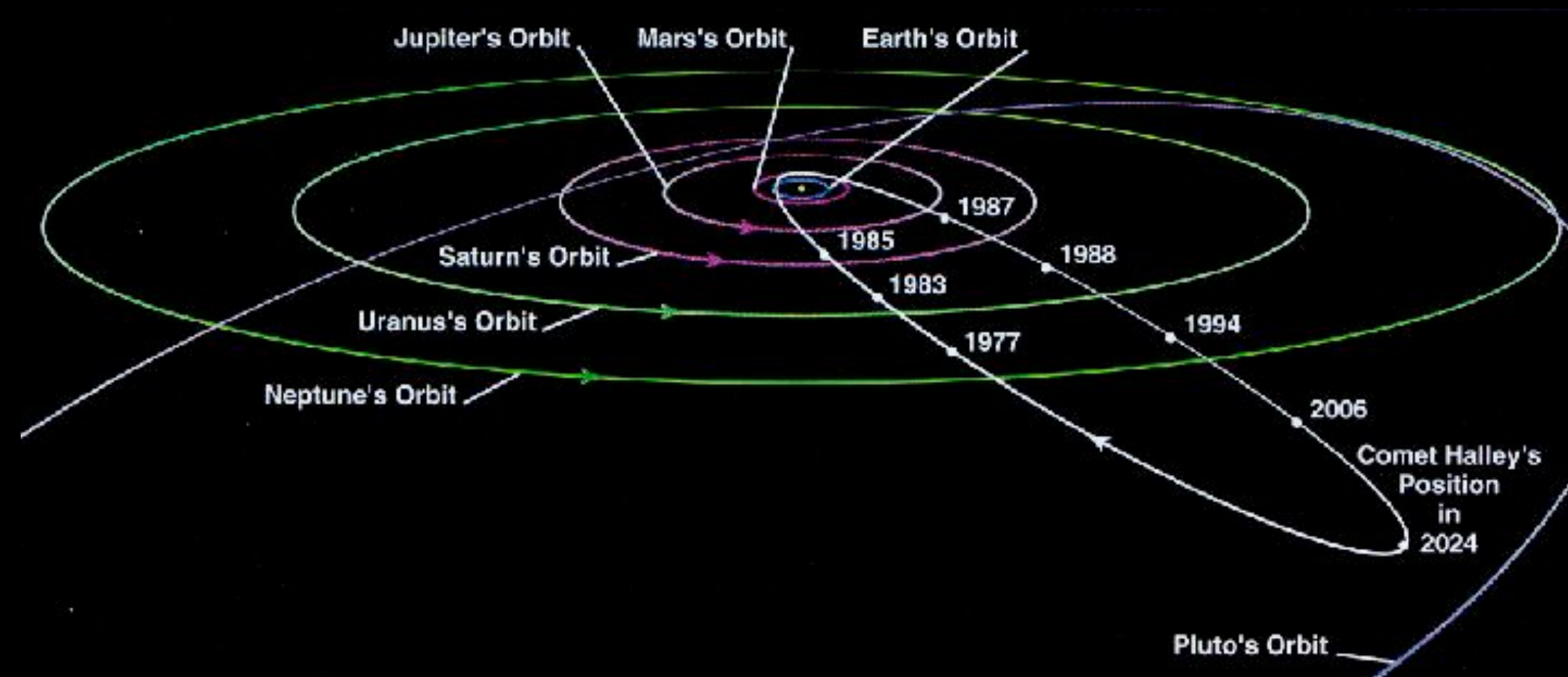


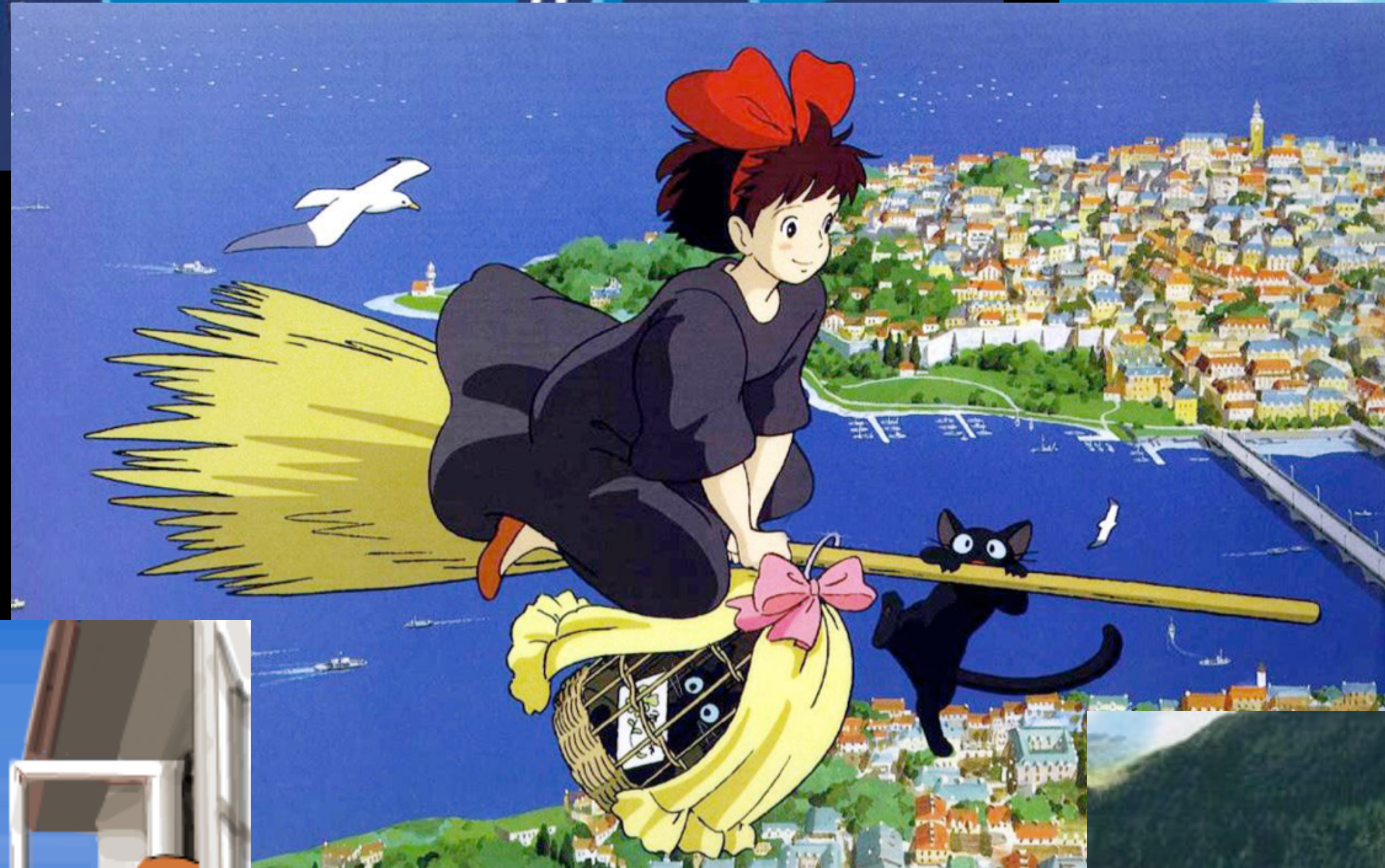
彗星
= ほうき星



すいせい ハレー彗星

76年に一度，地球に近づく。
前回は1985年，次は2061年

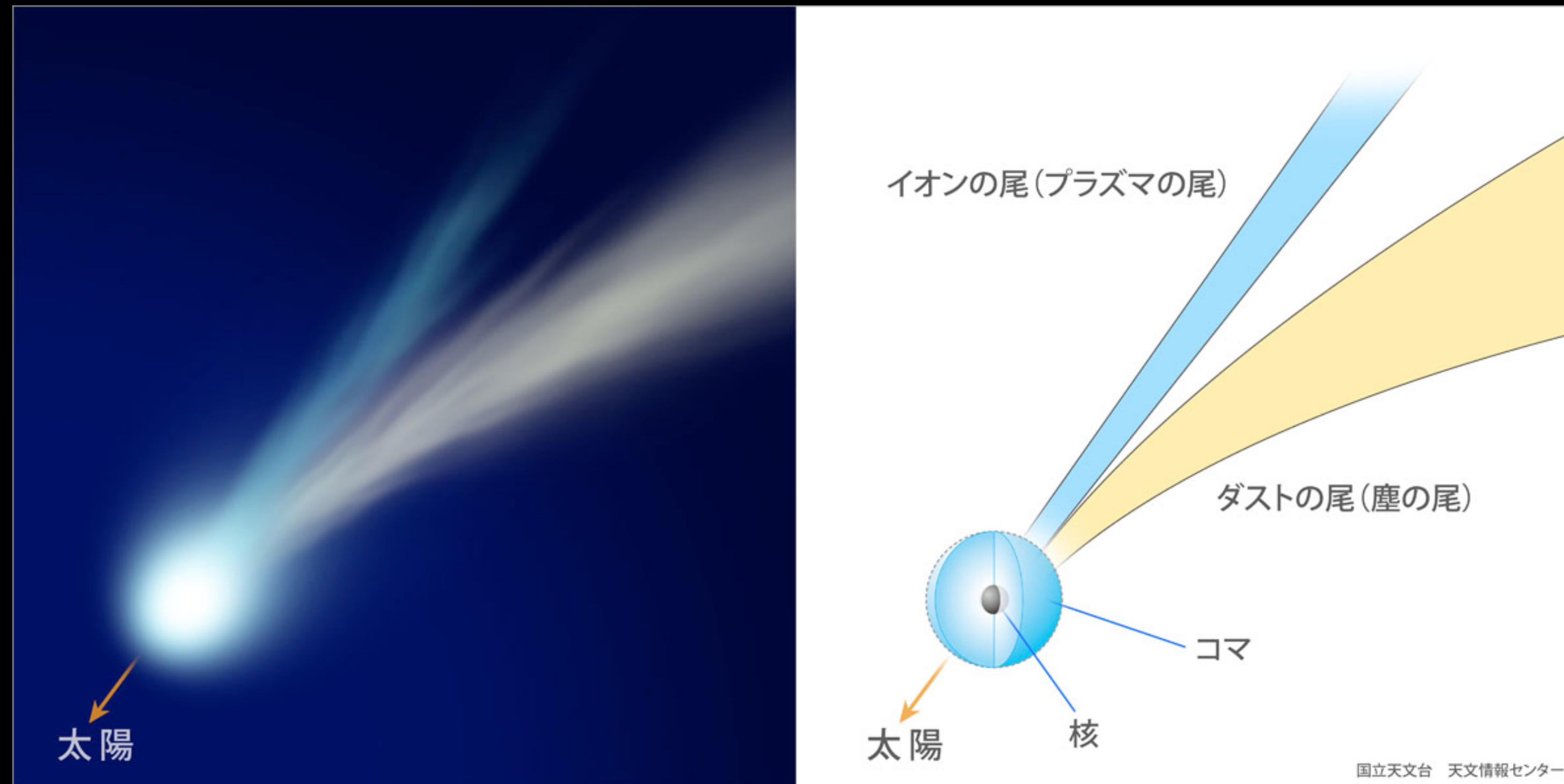




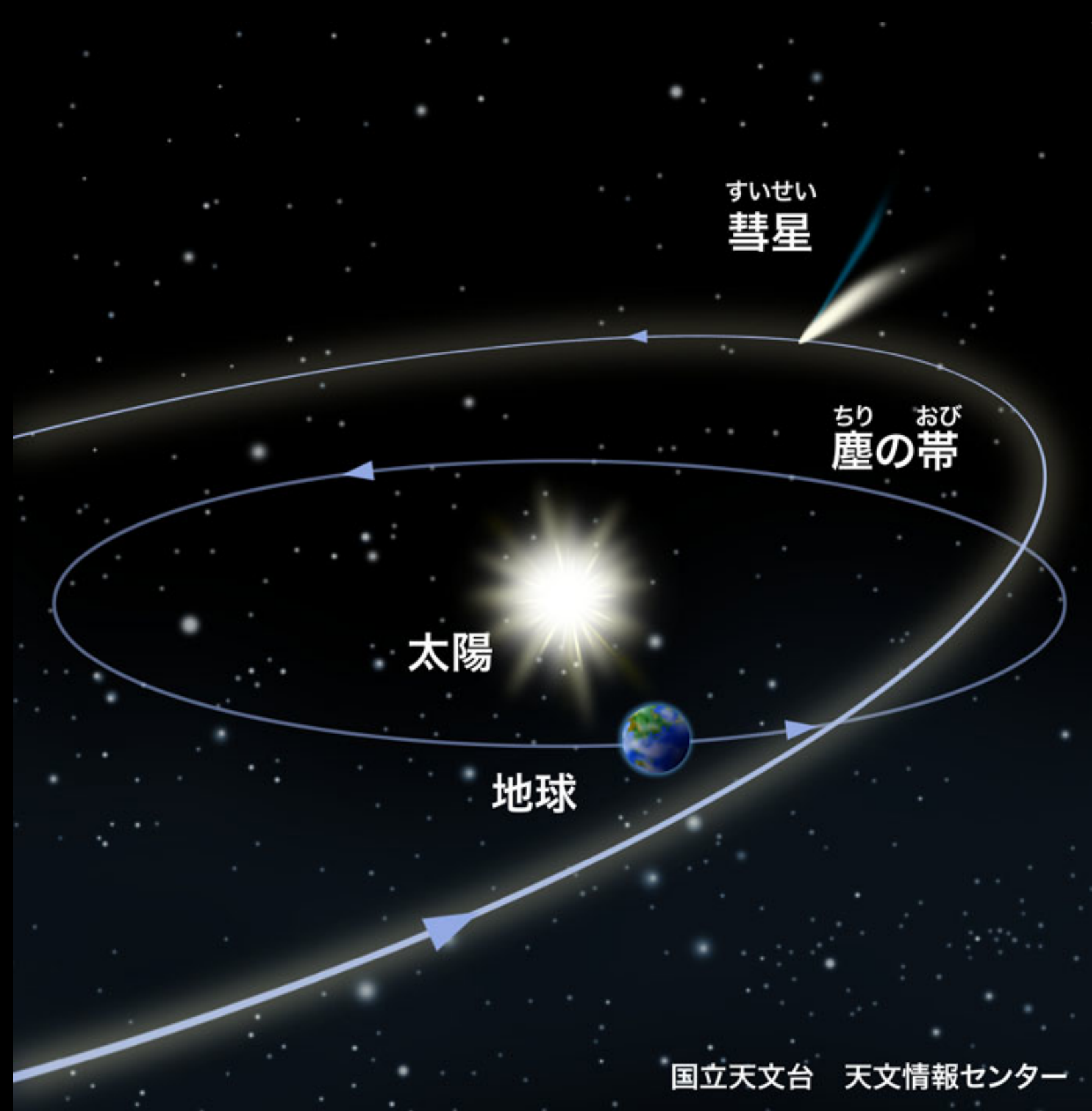
すいせい

彗星（ほうき星）とは

- ★太陽のまわりを動く大きさが数キロメートルから数十キロメートルのとても小さな天体.
- ★およそ8割が水（氷の状態）で、残りはガス・ちり.
- ★太陽に近づくと大きな尾ができる



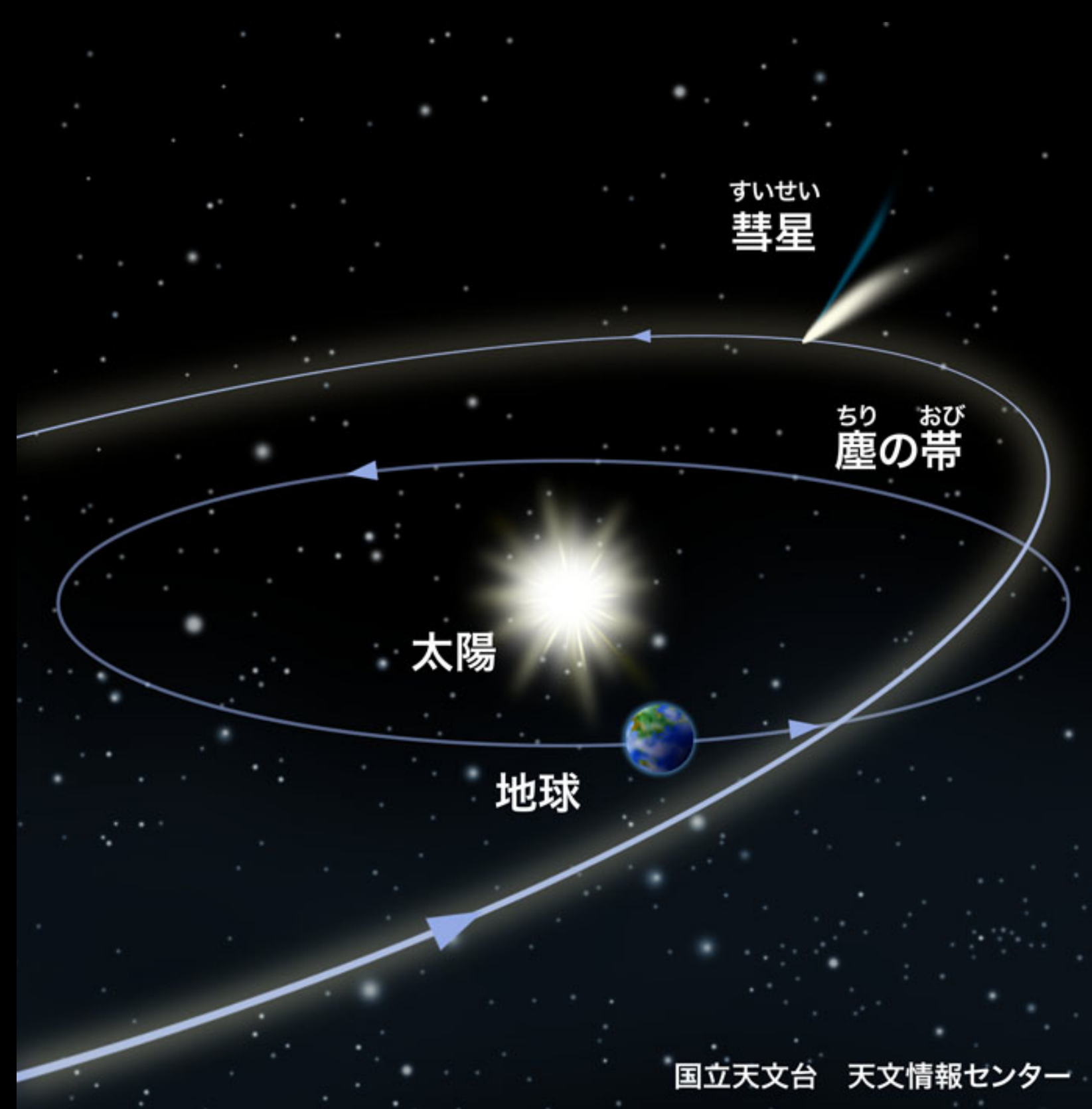
彗星の通ったところは
ちり・石がたくさん残る



地球が通ると、
流れ星になる

たくさんの流れ星が見える時期が決まっている！

流星群という



地球が通ると、
流れ星になる

8月12日～14日

ペルセウス座流星群

★1時間に50個以上

★2025年は悪



10月21日-22日 極大

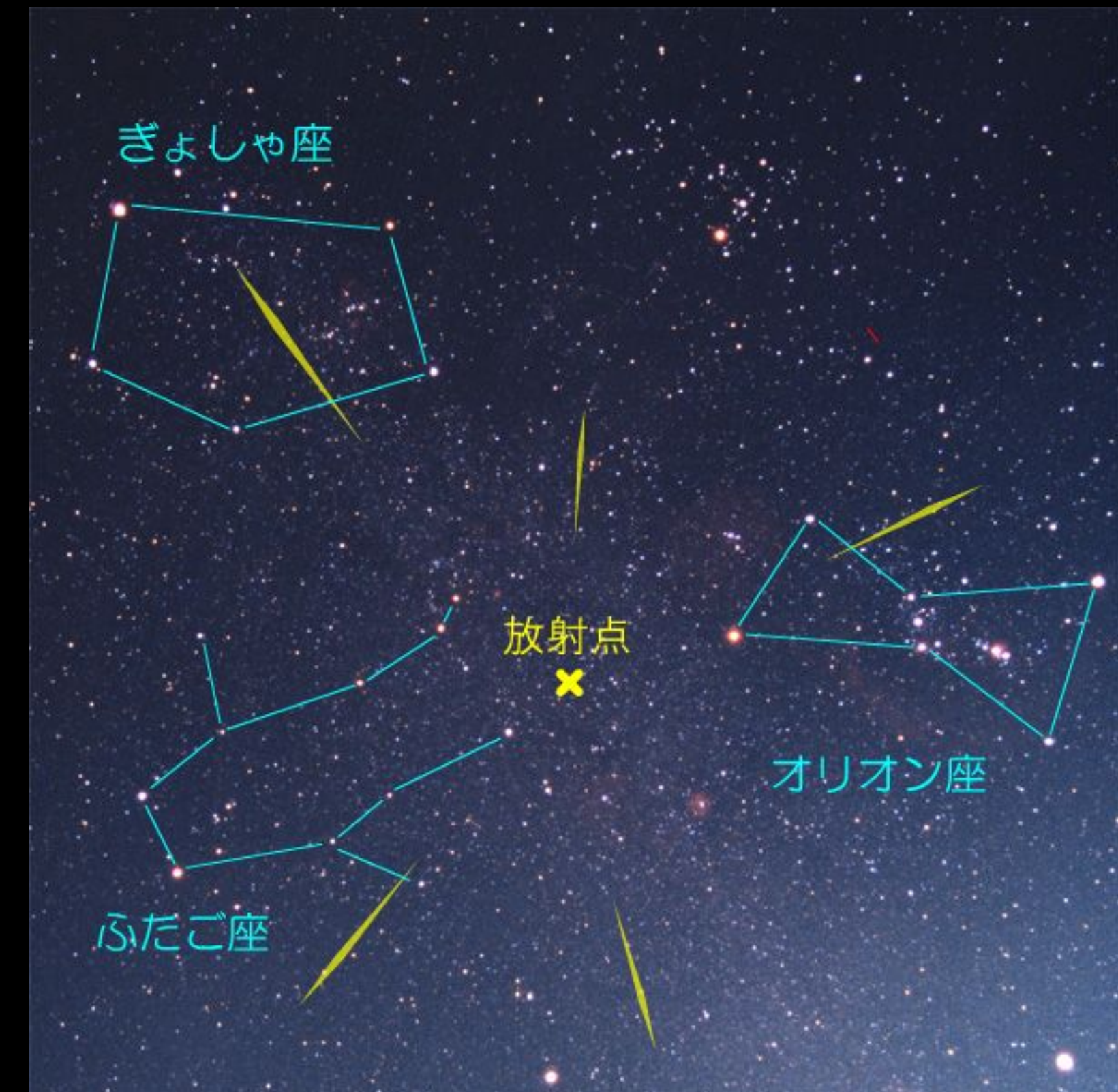
オリオン座流星群

★2025年は条件 **最良**

★1時間に20個

(昨年予報は, 10個/時間)

もとは, ハレー彗星



<https://www.astron.pref.gunma.jp/events/091020orion.html>

11月17日極大

しし座流星群＋おうし座流星群

★2025年は条件**最良**

★1時間に20個

(昨年予報は, 15個/時間)



<https://tenki.jp/forecaster/gureweather/2022/11/16/20532.html>

12月14日～15日

ふたご座流星群

★2025年は条件**最良**

★1時間に60個！

(昨年予報は, 30個/時間)



<https://www.astron.pref.gunma.jp/events/091213geminids.html>

目次

●第1章 物理を学び始める方へ	1
1.1 科学の方法—仮説から法則へ	2
1.2 物理学—物理がカバーする分野	5
1.3 「桁違い」の話—片手でいくつ数えられる？	7
1.4 距離を測る—地平線までの距離は？	10
1.5 時間を測る—カレンダーから地球の運動がわかる	14
1.6 質量を測る—質量と重さの違い	20

古代ギリシャ アリストテレス

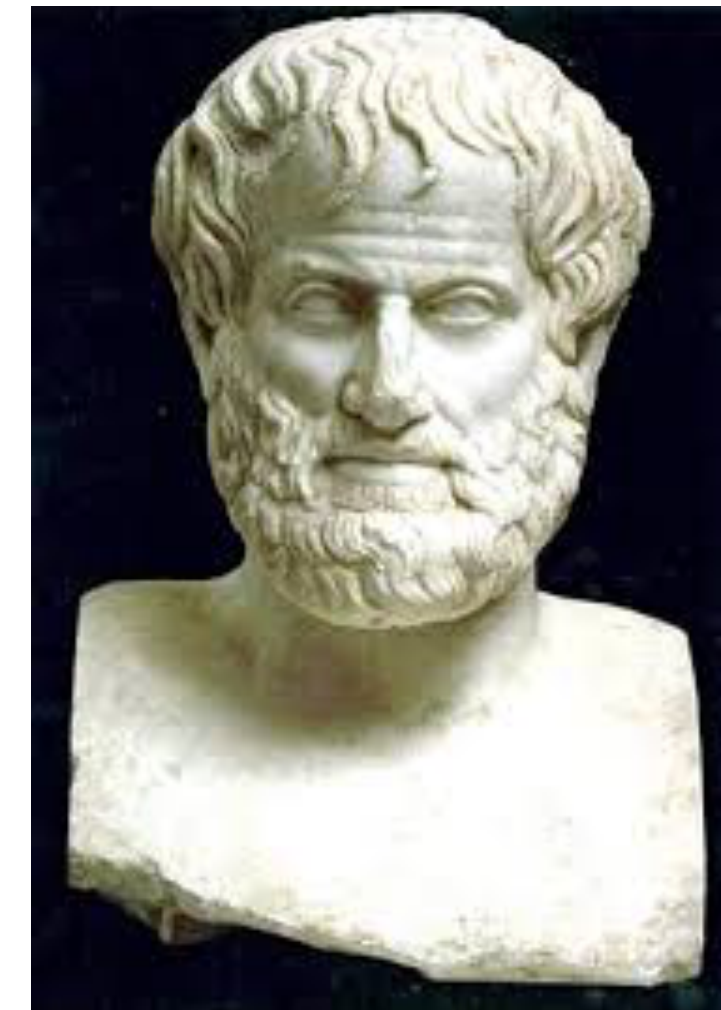
『形而上学』

(metaphysics = beyond physics)

手に取って確かめることのできない「ものごとの根源」を考える

「第一哲学」 = 存在を追求する学問
(philosophy)

「第二哲学」 = 自然現象を扱う自然哲学
(natural philosophy)



Aristotle

(BC384–BC322)

古代ギリシャ → イスラム文化圏
→ ラテン文化圏
→ ヨーロッパ

16世紀

自然現象を扱う自然哲学のうち運動学的なもの
(natural philosophy) = physics

中国 → 日本

「物の道理」 = 物理

江戸時代

「窮理学」(物の道理を窮める学)

→ 明治時代

「物理学」

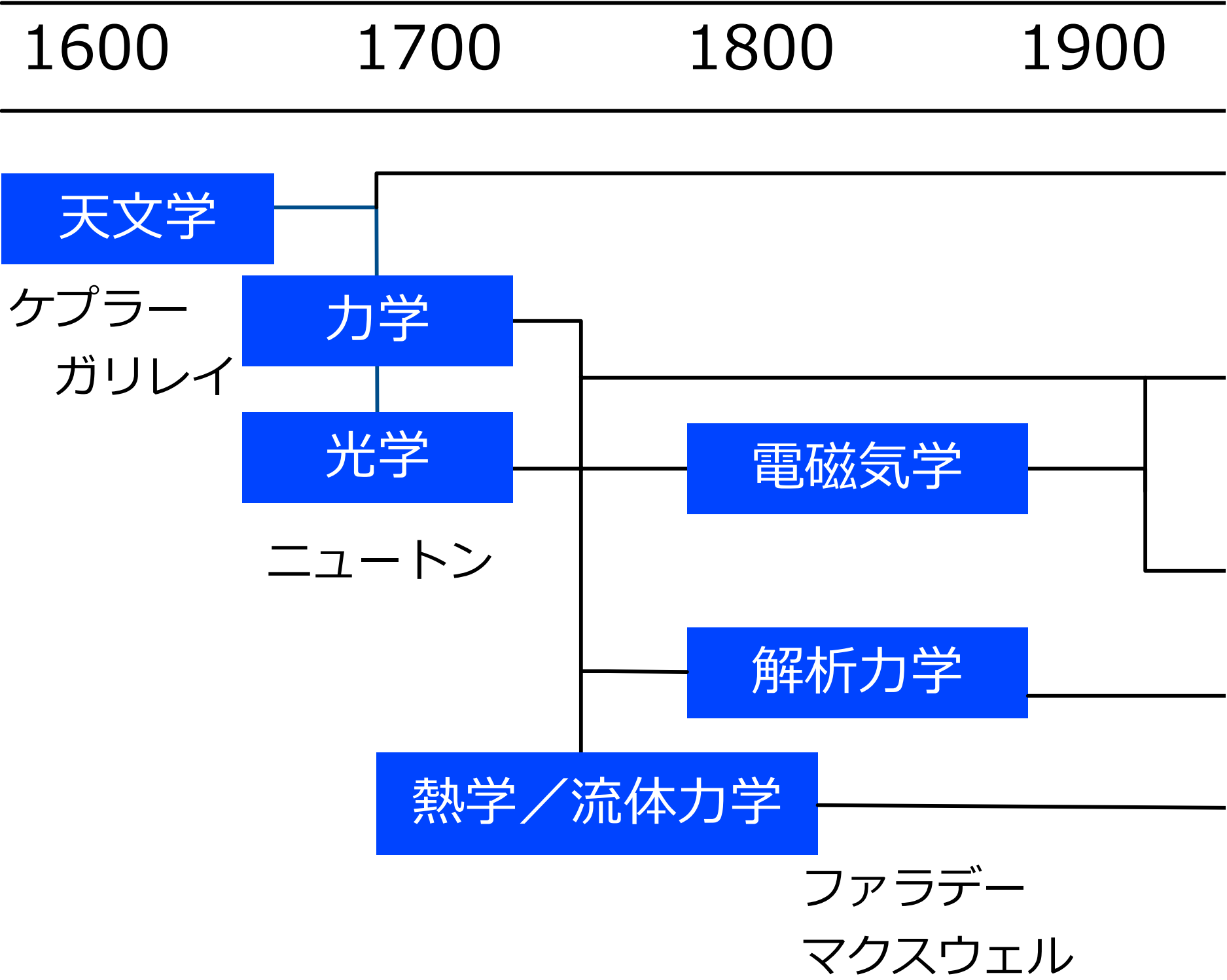
表 1: 身のまわりに見られる物理現象の分野

分野		内容
力学	mechanics	力を加えるとどのような運動をするのか
流体力学	fluid dynamics	流体の運動
熱力学	thermodynamics	温度や熱の交換について
光学	optics	光はどのように進むのか
電磁気学	electromagnetism	電気や磁気の及ぼす力，電気回路について

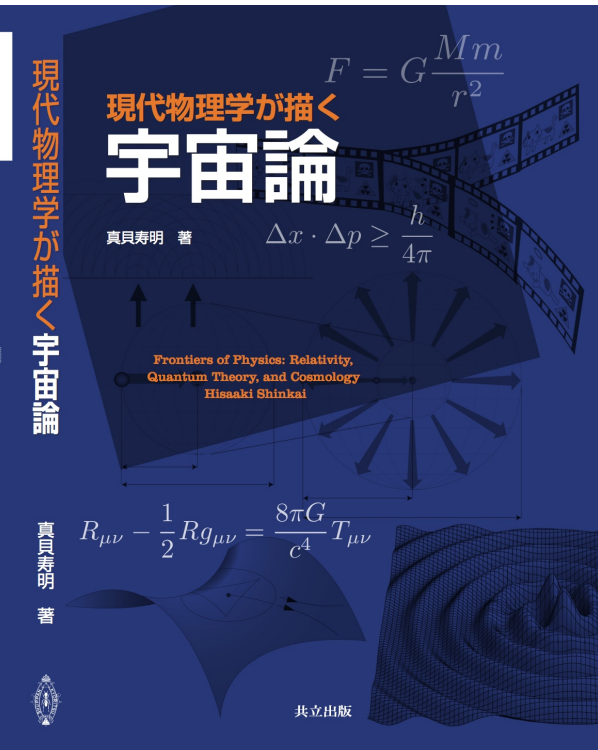
表 2: 現代物理が扱う分野

分野		内容
量子力学	quantum mechanics	電子，原子核などミクロな物理学
原子核物理	nuclear physics	原子核，核反応（核分裂反応、核融合反応）
素粒子物理	particle physics	究極の素粒子や力の構造
統計物理	statistical physics	多数の物質のふるまい
物性物理	condenced-matter physics	液体や固体，プラズマ状態の物質
相対性理論	relativity	時間と空間，重力，宇宙

近代物理学の進展



19世紀末は「物理学は完成した」と考えられていた。



10進数 日本語の「位」の名前

表 1.1: 日本語の数の位の単位

大きさ	読み	大きさ	読み	大きさ	読み
$1 = 10^0$	一	10^{16}	京 (けい)	10^{44}	載 (さい)
$10 = 10^1$	十	10^{20}	垓 (がい)	10^{48}	極 (ごく)
$100 = 10^2$	百	10^{24}	杼 (じょ)	10^{52}	恒河沙 (ごうがしゃ)
$1,000 = 10^3$	千	10^{28}	穰 (じょう)	10^{56}	阿僧祇 (あそうぎ)
$10,000 = 10^4$	万	10^{32}	溝 (こう)	10^{60}	那由他 (なゆた)
10^8	億	10^{36}	澗 (かん)	10^{64}	不可思議 (ふかしぎ)
10^{12}	兆	10^{40}	正 (せい)	10^{68}	無量大数 (むりょうたいすう)

10進数 大きさを表す接頭語

表 1.3 大きさを表す接頭語

大きさ		接頭語		記号	
10^{24}	1,000,000,000,000,000,000,000,000	ヨッタ	yotta	Y	
10^{21}	1,000,000,000,000,000,000,000,000	ゼッタ	zetta	Z	
10^{18}	1,000,000,000,000,000,000,000,000	エクサ	exa	E	100 京
10^{15}	1,000,000,000,000,000,000,000,000	ペタ	peta	P	1000 兆
10^{12}	1,000,000,000,000,000,000,000,000	テラ	tera	T	Trillion 1 兆
10^9	1,000,000,000,000,000,000,000,000	ギガ	giga	G	Billion 10 億
10^6	1,000,000,000,000,000,000,000,000	メガ	mega	M	Million 100 万
10^3	1,000,000,000,000,000,000,000,000	キロ	kilo	k	Thousand 千
10^2	100,000,000,000,000,000,000,000,000	ヘクト	hecto	h	Hundred 百
10	10,000,000,000,000,000,000,000,000,000	デカ	deca	da	Ten 十
1	1,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000				One 一
10^{-1}	0.1,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000	デシ	deci	d	Tenth
10^{-2}	0.01,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000	センチ	centi	c	Hundredth
10^{-3}	0.001,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000	ミリ	milli	m	Thousandth
10^{-6}	0.000001,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000	マイクロ	micro	μ	Millionth
10^{-9}	0.000000001,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000	ナノ	nano	n	Billionth
10^{-12}	0.000000000001,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000	ピコ	pico	p	Trillionth
10^{-15}	0.000000000000001,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000	フェムト	femto	f	
10^{-18}	0.000000000000000001,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000	アト	atto	a	
10^{-21}	0.000000000000000000001,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000	ゼプト	zepto	z	
10^{-24}	0.000000000000000000000001,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000	ヨクト	yocto	y	

べき指数

指数

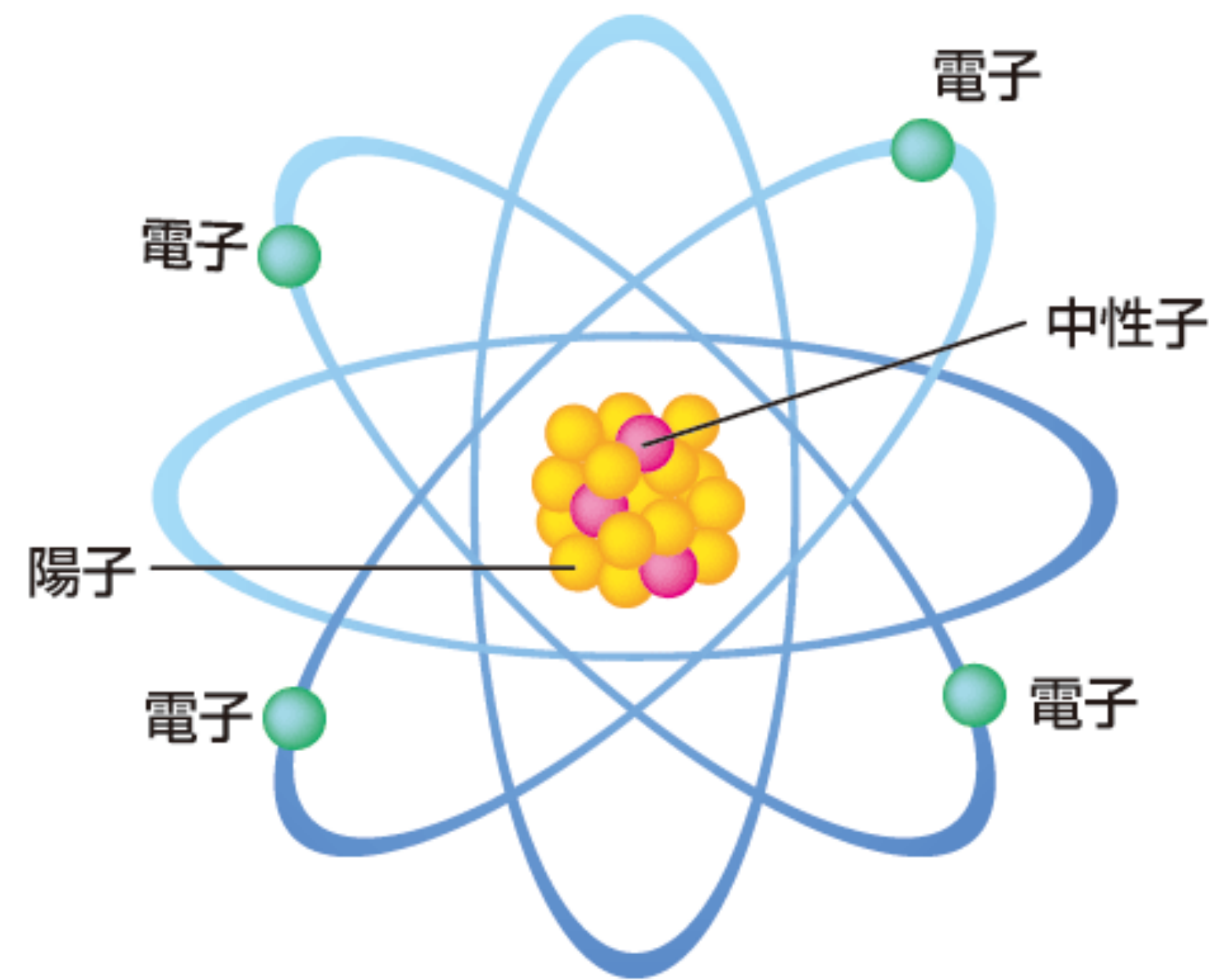
とても大きな数や小さな数，あるいは「桁違い」を表すのに便利な記法は，「10 の○乗」という**指数**を使う方法だ．

Topic

太陽までの距離

地球は太陽のまわりを 1 年かけて 1 周する．地球から太陽までの距離は，およそ 1 億 5000 万 km である．これをいちいち 150000000 km と表すと読みにくい．そこで指数を使って，ゼロが何個あるかを書き表すことにして， 1.5×10^8 km ($= 1.5 \times 10^{10}$ m) と表す．

原子・原子核の大きさ



原子核
 10^{-15} m

10 cm とすると,



原子の大きさ
 10^{-10} m

$$10 \times 10^5 = 10^6 \text{ cm} = 10^4 \text{ m} = 10 \text{ km}$$

地球と月の距離は？



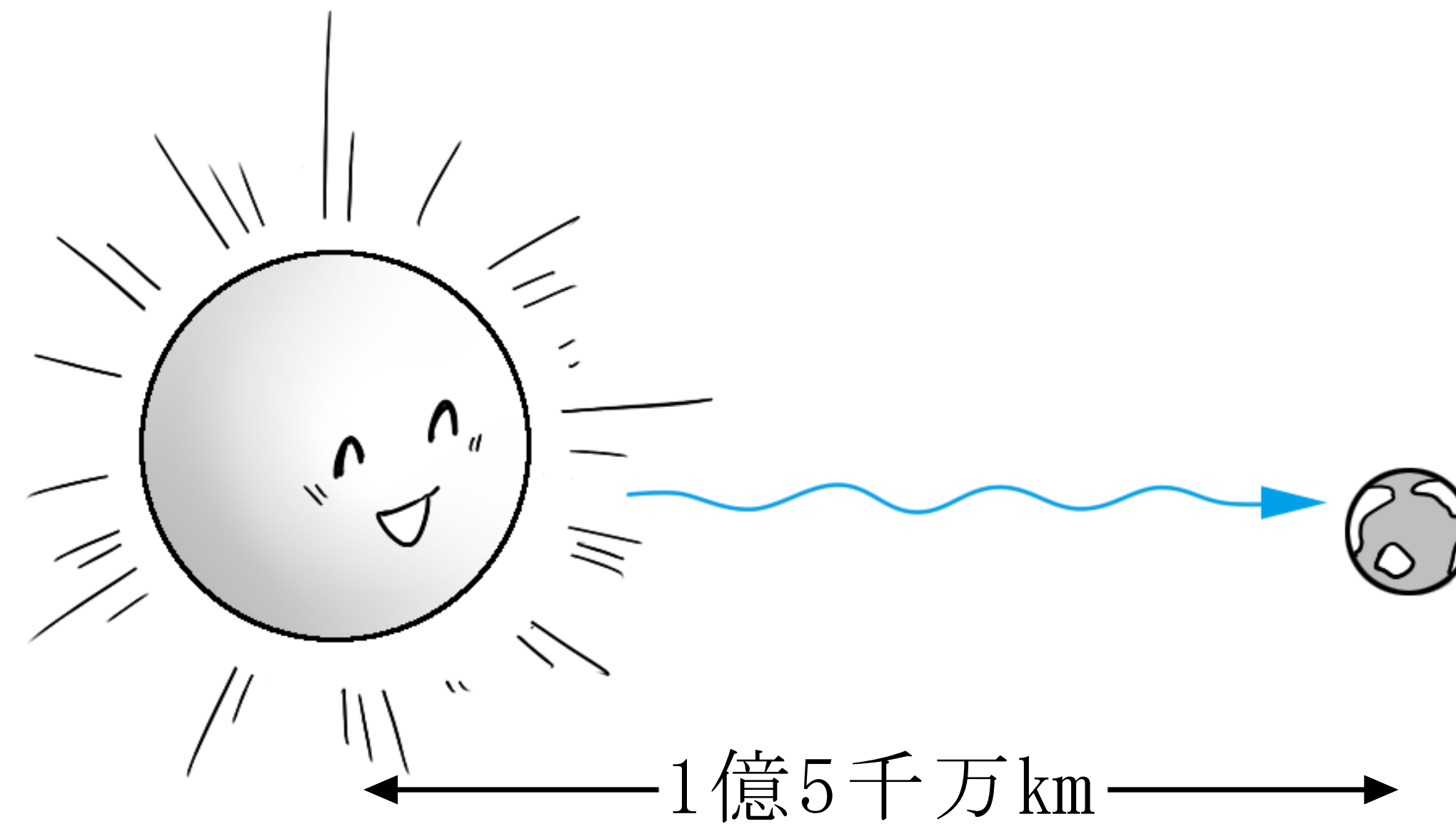
半径 6378km



半径 3474km

距離 388400km

太陽までの距離



光速 30万km/s

太陽からの光が地球に届くまで, ____分____秒かかる

Topic 稲妻までの距離

稲妻がピカッと光ってから、ゴロゴロと音が届くまでの時間差は、光と音の伝わる速度の違いである．表 2.1 にあるように、光は一瞬で伝わるが、音速は約 340 m/s である．稲妻が光ってから 10 秒後に音が聞こえたら、稲妻は自分の位置から

$$\text{距離} = \text{速度} \times \text{時間} = 340 \text{ m/s} \times 10 \text{ s} = 3400 \text{ m}$$

先にいることになる．

音速 340 [m/s] x ■ [s] = 距離 [m]





10km先の琵琶湖花火を
東山越しに見る



10進数, 2進数, 12進数

10進数 10数えたら, 次の桁へ

$$1234 = 1 \times 10^3 + 2 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 4 \times 10^0$$

2進数 0と1だけで数を表す. 2数えたら次の桁へ

$$1234 = 1 \times 2^{10} + 1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^1$$

$$1234 = 10011010010_{(2)}$$

12進数 12数えたら, 次の桁へ

16進数 16数えたら, 次の桁へ

2進数

0と1だけで数を表す。
2数えたら次の桁へ

$1234 = 10011010010_{(2)}$



(a) バーコード



(b) QRコード

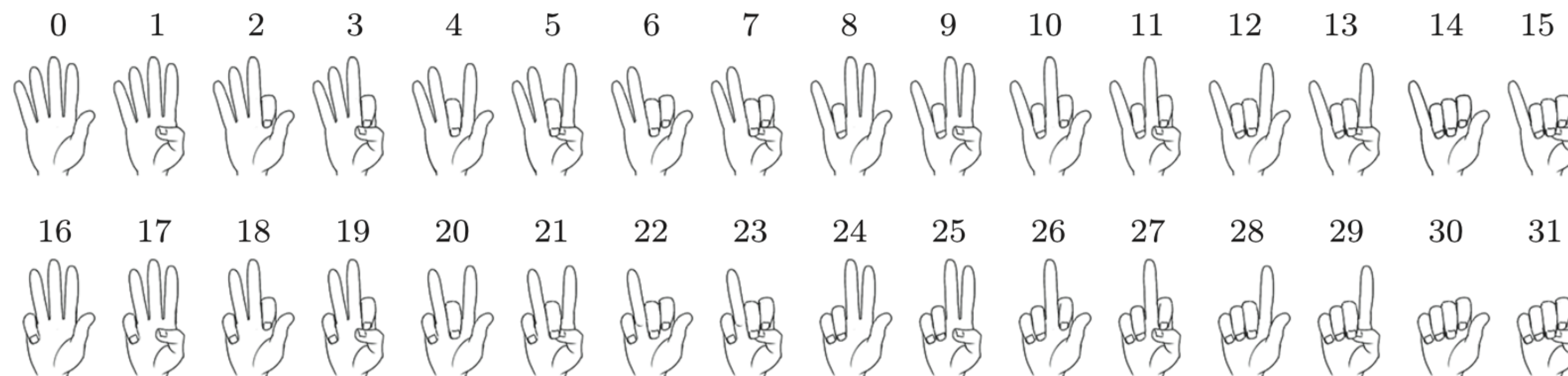
バーコードもQRコードも「2進数」

10 進法	2 進法	16 進法
0	0	0
1	1	1
2	10	2
3	11	3
4	100	4
5	101	5
6	110	6
7	111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F
16	10000	10

2進数

Topic

片手でいくつまで数えられる？

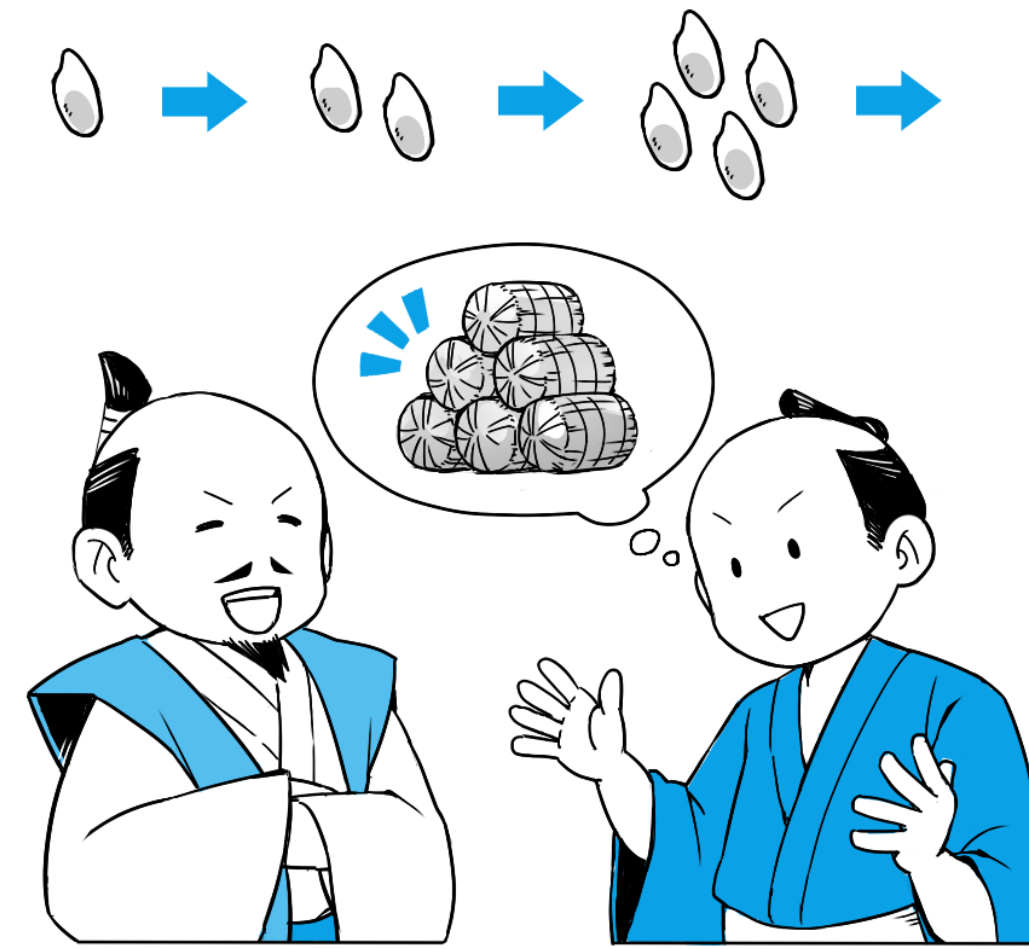


問 1.2 両手でいくつまで数えることができるだろうか. また, 両足すべての指が自由に折れる猿はいくつまで数えることができるだろうか.

知恵者 曾呂利新左衛門

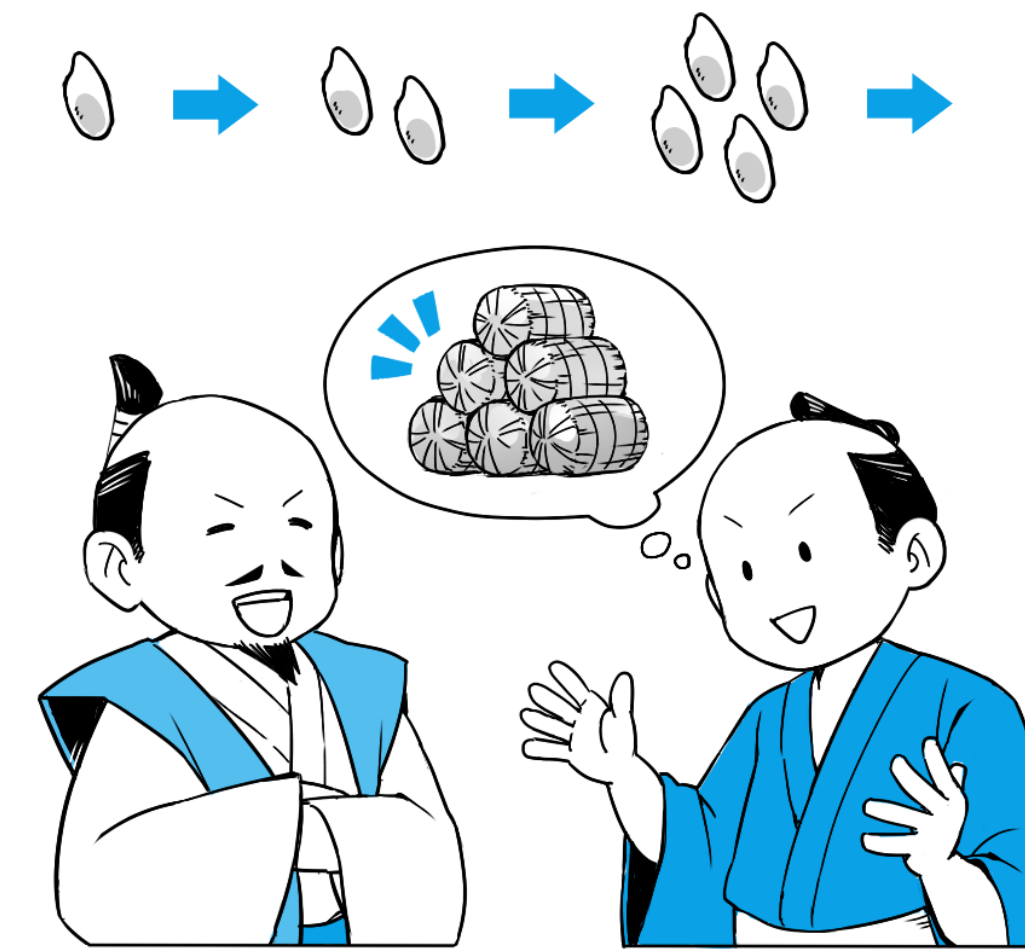
秀吉「新左衛門よ、褒美をつかわす。
なんでも欲しいものを言え。」

曾呂利「今日は米1粒。
翌日は倍の2粒。
その翌日は倍の4粒。
日ごとに倍の量の米を
100日間いただきたい」



知恵者 曾呂利新左衛門

2日目	$2^1 = 2$
3日目	$2 \times 2 = 2^2 = 4$
4日目	$2 \times 2 \times 2 = 2^3 = 8$
...	
10日目	$2^9 = 512$
...	$2^{10} = 1024$



20日目	$2^{19} = 524,288$
...	$2^{20} = 1,048,576$
30日目	$2^{29} = 536,870,912$
	$2^{30} = 1,073,741,824$

1000粒で22gとすると,

11,811 Kg

知恵者 曾呂利新左衛門

30日目

$$2^{29} = 536,870,912$$

...

11,811 Kg

50日目

$$2^{49} = 562,949,953,421,312$$

...

12,384,898 t

456,300,000 t

世界の米の生産量
(2011年)

100日目

$$2^{99} = 6.3382530011 \times 10^{29}$$

$$1.3944156603 \times 10^{22} \text{ t}$$

アメリカの度量衡

コラム

コラム 3 (アメリカの度量衡：マイルの単位はなくなる?)

アメリカで暮らし始めると、日本で普通に使っている単位が通じないことに戸惑うだろう。

- 長さの単位は、インチ (1 inch = 2.54 cm) ・フット (1 foot = 12 inch = 30.48 cm) ・ヤード (1 yard = 3 feet = 0.9144 m) の他に、マイル (1 mile = 1.61 km) を使う。靴のサイズも隣町までの距離もこれらの単位を使う。
- 重さの単位は、オンス (1 ounce = 28.35 g) とパウンド (1 pound = 16 ounce = 453.6 g) を使う。肉や小麦の量はこれらの単位だ。
- 体積の単位には、パイント (1 pint = 473 ml) とガロン (1 gallon = 3.78ℓ) の単位を使う。ビールの注文にはパイントを、牛乳やガソリンの量にはガロン、という具合である。
- 温度は、摂氏 (Celsius, °C) ではなく、華氏 (Fahrenheit, F) であり、「摂氏 = (華氏 - 32) × 5/9」で換算される。
- 用紙サイズは、A4 が見当たらず、アメリカ・レターサイズ (8.5" × 11" (21.6cm × 28cm)) が主流である。

いずれも物理で使われている国際単位系 (長さは m, 重さは kg) とは異なって、我々には不便極まりない。

しかし、「マイル」の単位は、車社会であるアメリカでは実に便利な単位である。高速道路を時速約 100km の速さで走る自動車は、時速約 60 マイルに相当する。「あと 30 マイル」の表示があれば、約 30 分で着くことになる。シカゴからセントルイスまでは「500 マイル」なので、8 時間位かな、といった時間の目安が簡単に立つのだ。

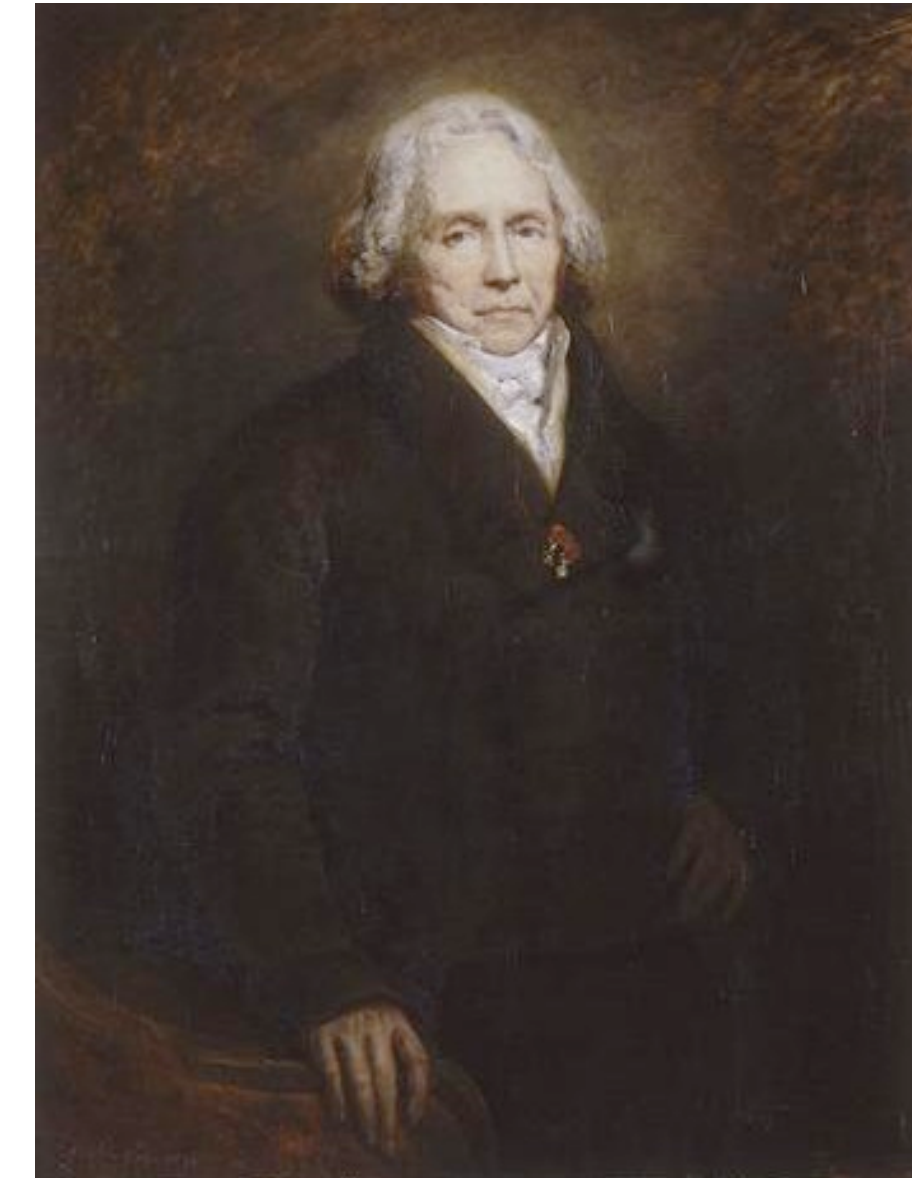
1 mile = 1.6 km

60 mile/h = 96 km/h



1mの定義 (1)

- 1790年
フランスのシャルル=モーリス・ド・タレーラン=ペリゴールが
普遍的な物理量基準の必要性を提唱
- 1792年
フランス科学アカデミー
「地球の子午線全周長を4千万分の1にした長さ」
- 1792年測量開始 1795年法律公布
新しい単位メートルを「パリを通過する北極点と赤道をつなぐ子午線長の 10^7 分の1と定める」



1mの定義 (2)

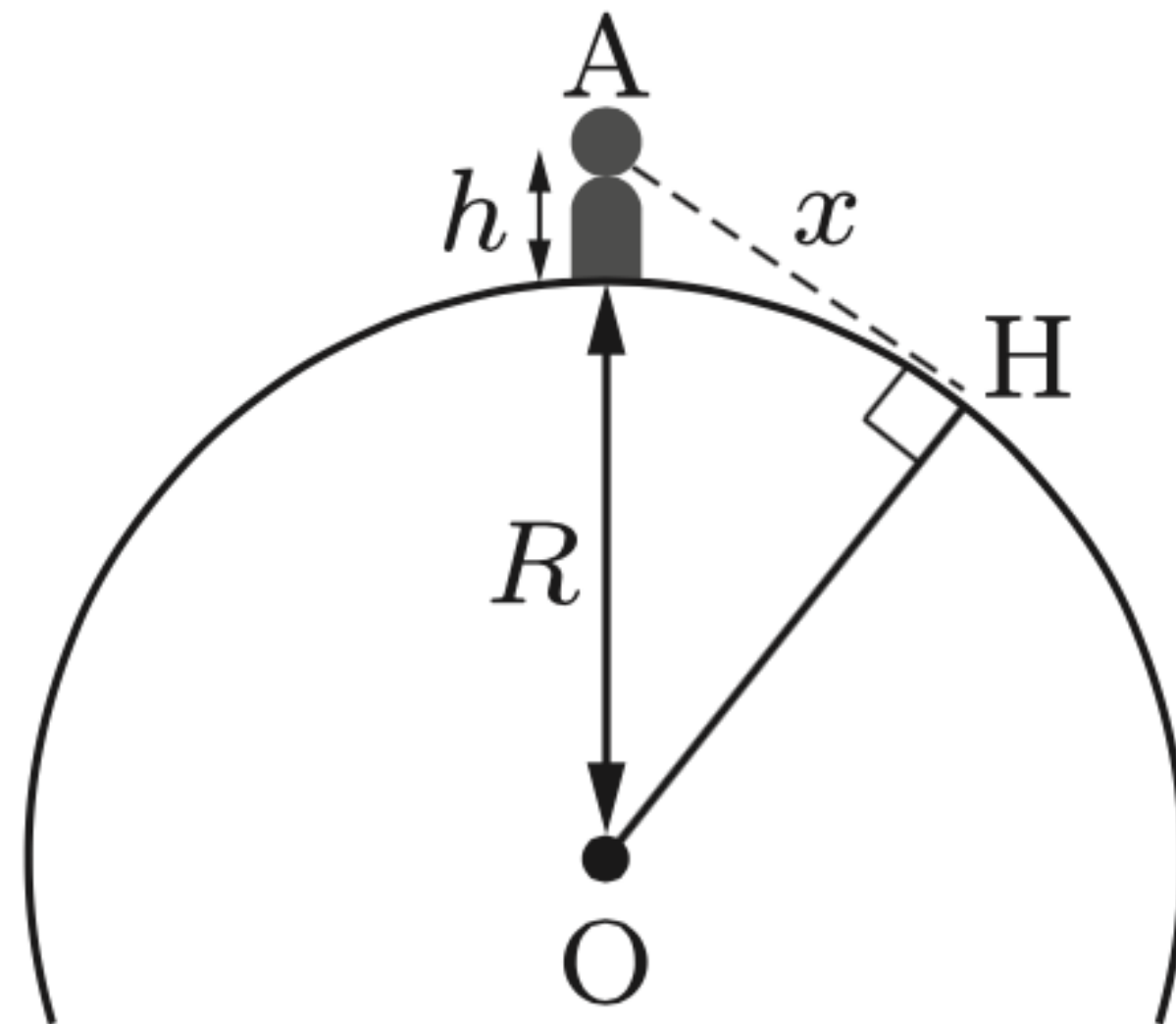


1796-1797年にかけて啓蒙の
ためにパリの街中に16基設置
されたメートル原器

- 1960年, 第11回国際度量衡総会にて再定義.
クリプトン86原子の2準位間の遷移に対応する光の真空中における波長の1650763.73倍に等しい長さを1メートルとした.
- 1983年, 第17回国際度量衡総会にて再定義.
真空中で光が $1/299792458$ 秒に進む距離を1mとする.

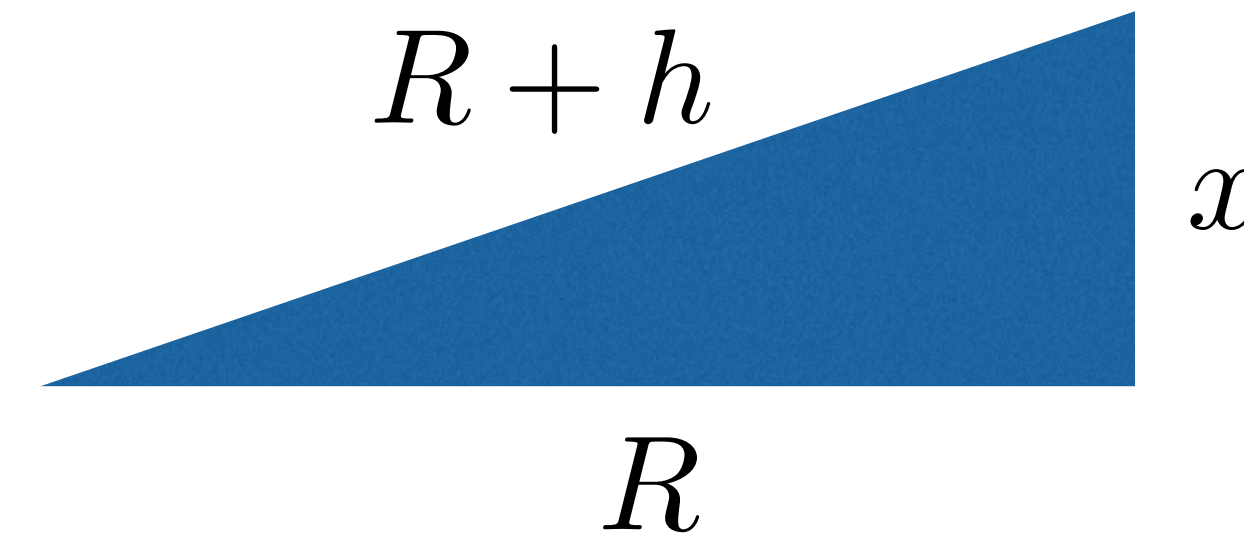
にくくなくふたりよればいつもハッピー

地平線までの距離はどれくらい？



地平線までの距離を x とする。直角三角形 OAH を考える。地球の半径 R は、 $R = 6380 \text{ km}$ 。

- 目線が、高さ $h = 1.5 \text{ [m]}$ のとき、地平線までの距離 x は？



$$(R + h)^2 = R^2 + x^2$$

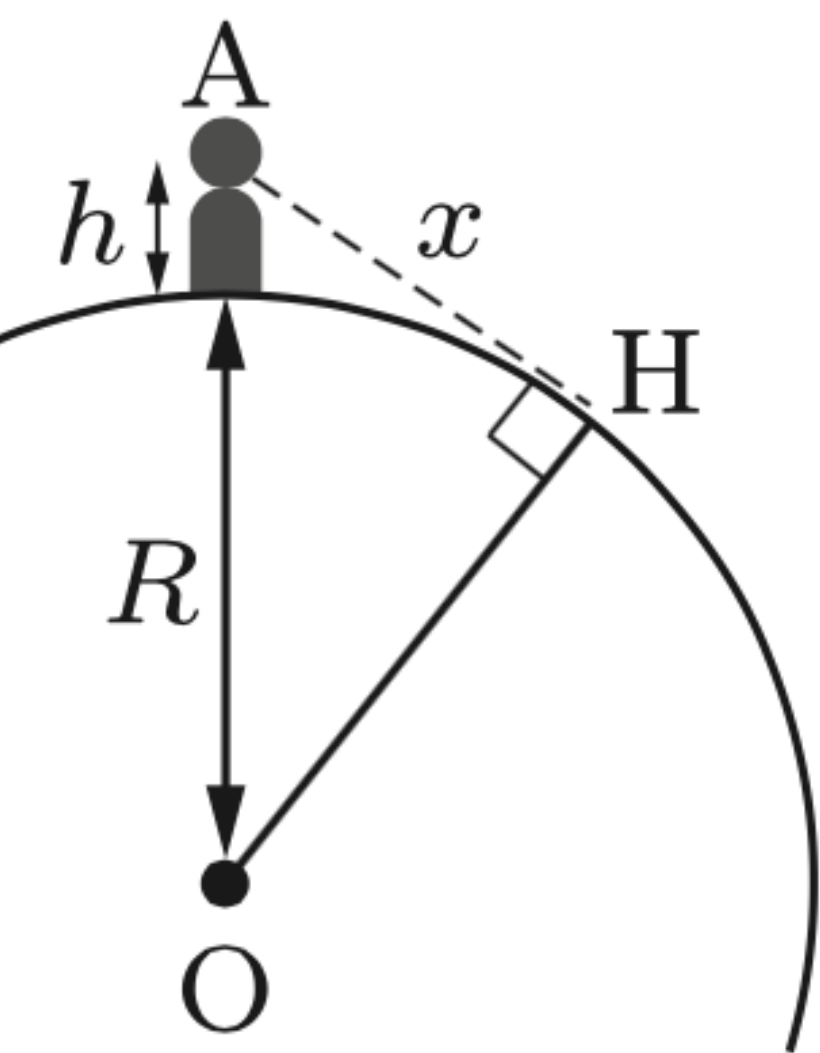
- $h = 1.5 \text{ m}$ のとき、 $x = 4 \text{ km}$
- $h = 300 \text{ m}$ のとき、 $x = 60 \text{ km}$

地平線までの距離はどれくらい？

問 1.5 下表を完成させよ．地球半径を $R = 6380 \text{ km}$ とする．

	高さ (m)	地平線までの距離 (km)
人の目線	1.5	
10 階建てビル	30	
通天閣	100	
あべのハルカス	300	
スカイツリー展望台	450	
生駒山山頂	631	
スカイツリー電波塔	634	
富士山山頂	3776	
エベレスト山頂	8848	

地平線までの距離はどれくらい？

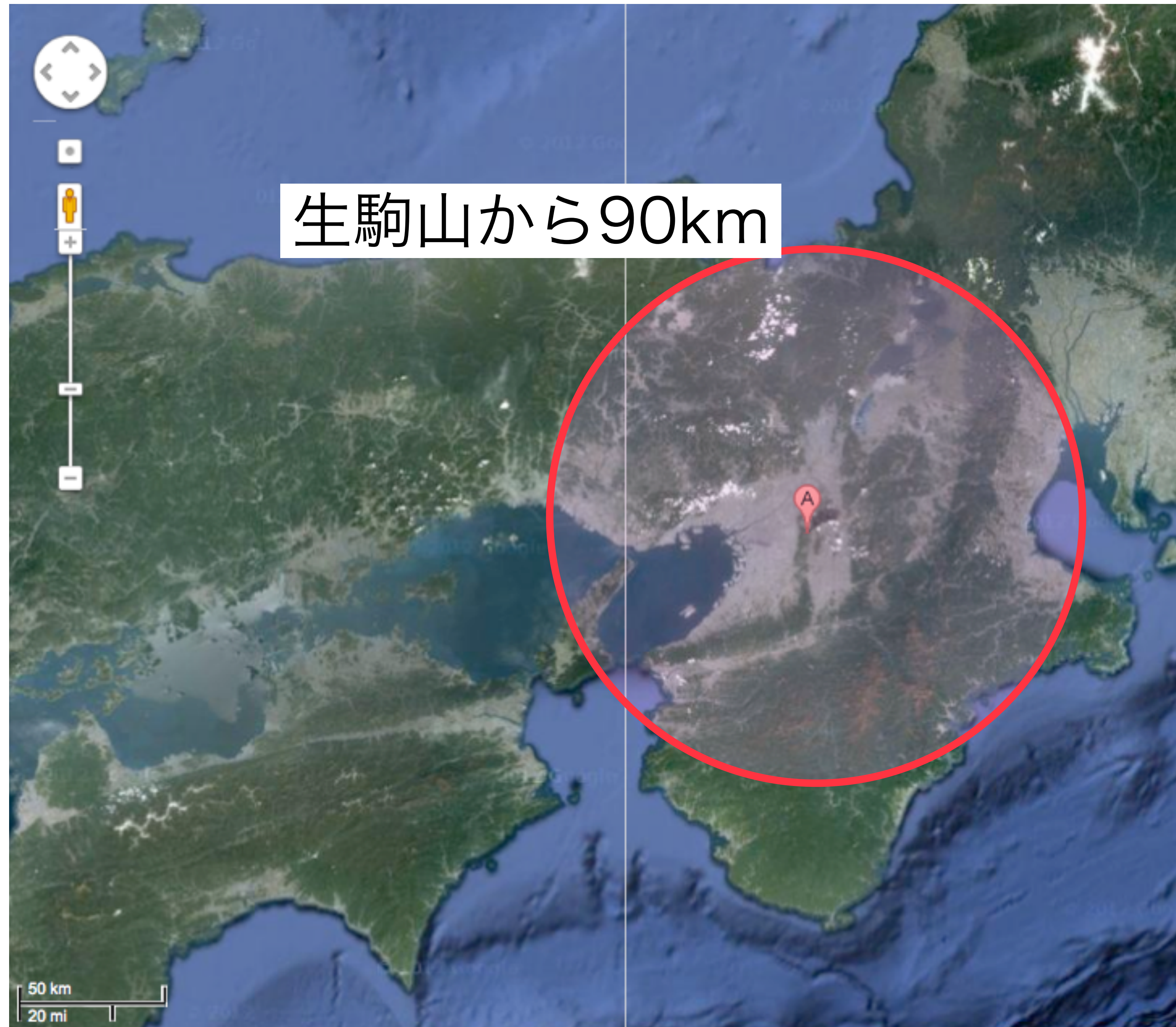


	H [m]	R [km]	2RH	sqrt[2RH] [km]	sqrt[2RH+H^2] [km]
人	1.5	6380	19.14	4.37	4.37
10階建て	30	6380			
通天閣	100	6380			
あべのハルカス	300	6380			
スカイツリー	450	6380			
生駒山山頂	631	6380	8051.56	89.73	89.73
スカイツリー	634	6380	8089.84	89.94	89.95
富士山	3776	6380			
エベレスト	8848	6380			

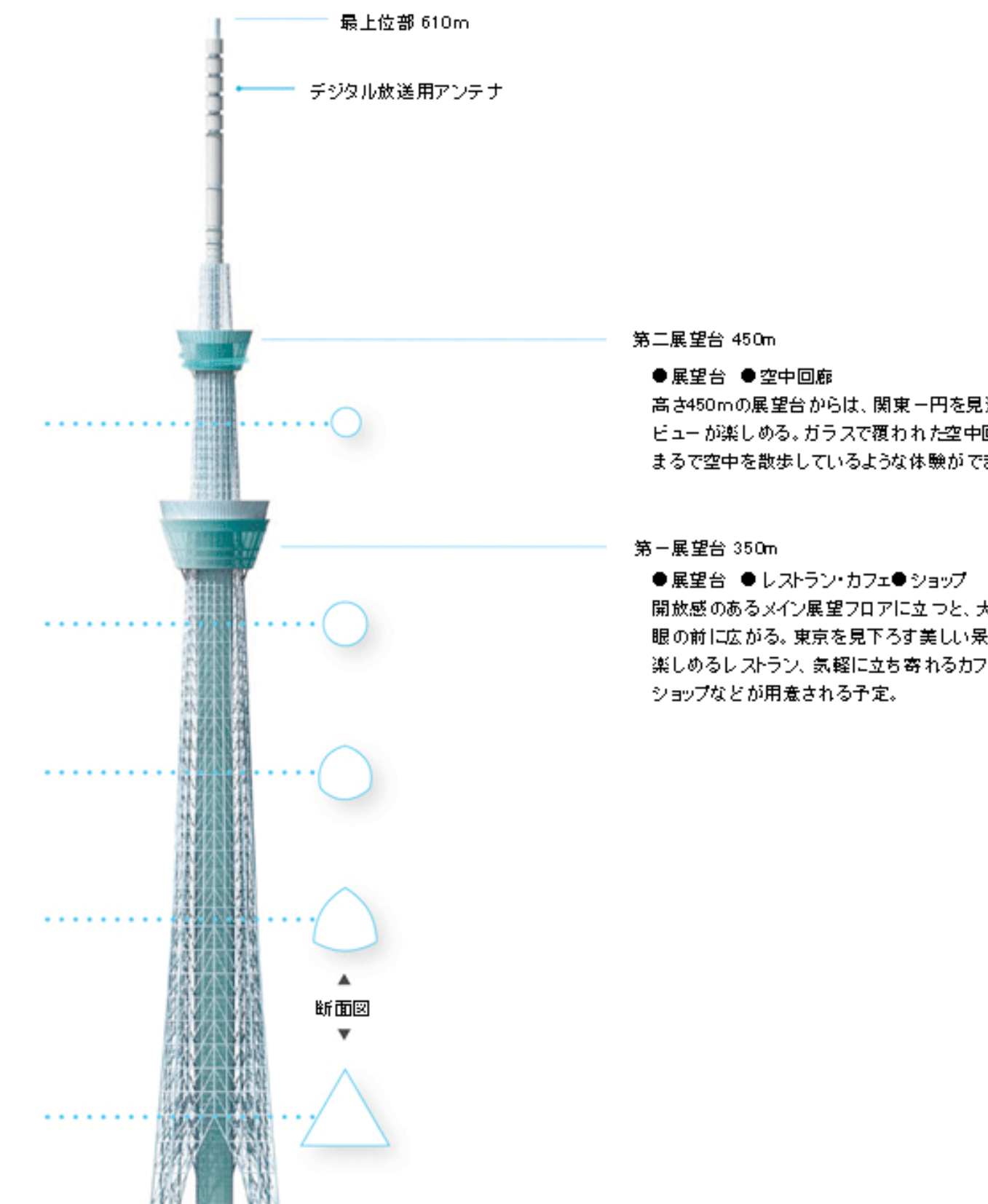
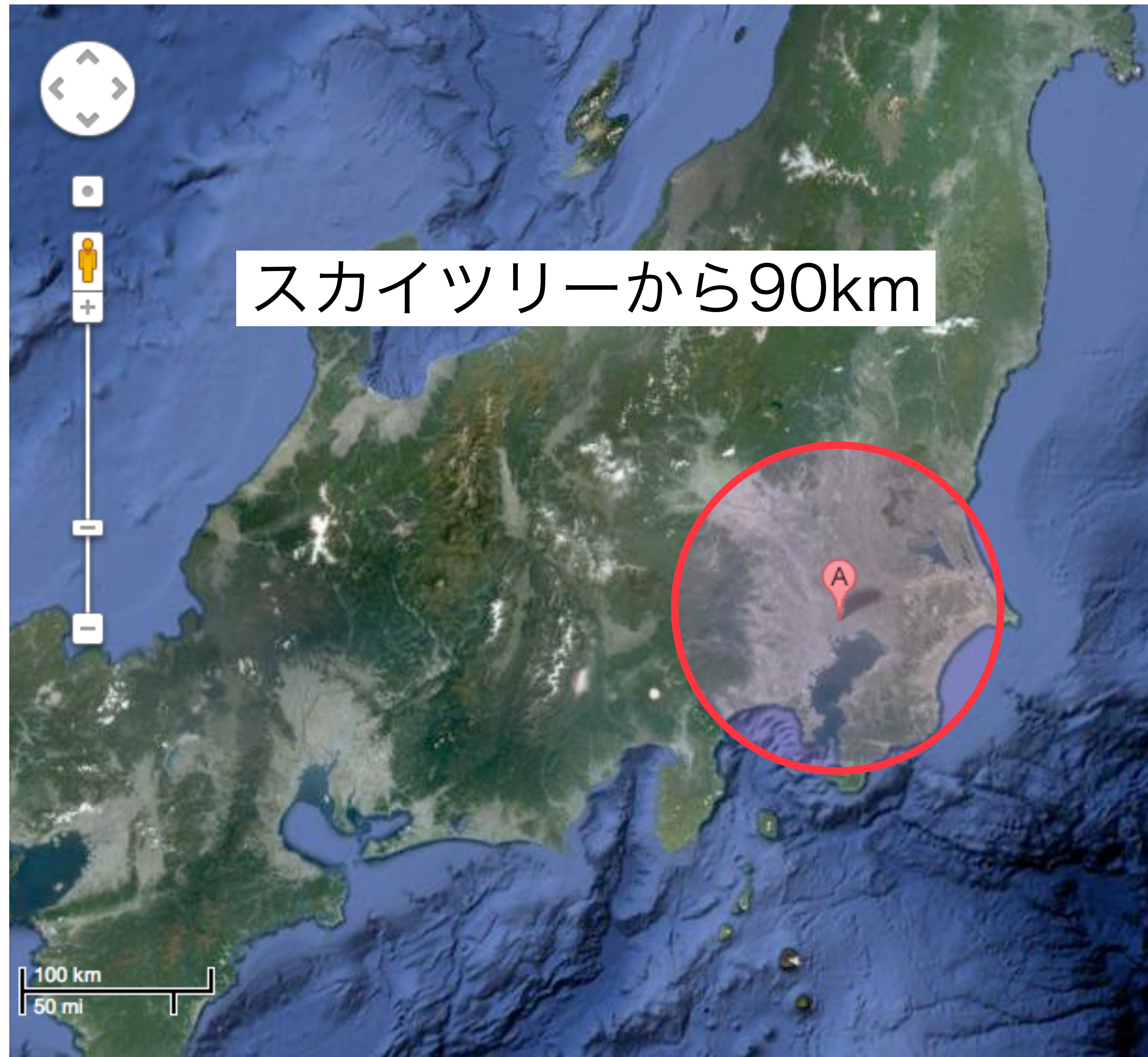
ハルカスから60km



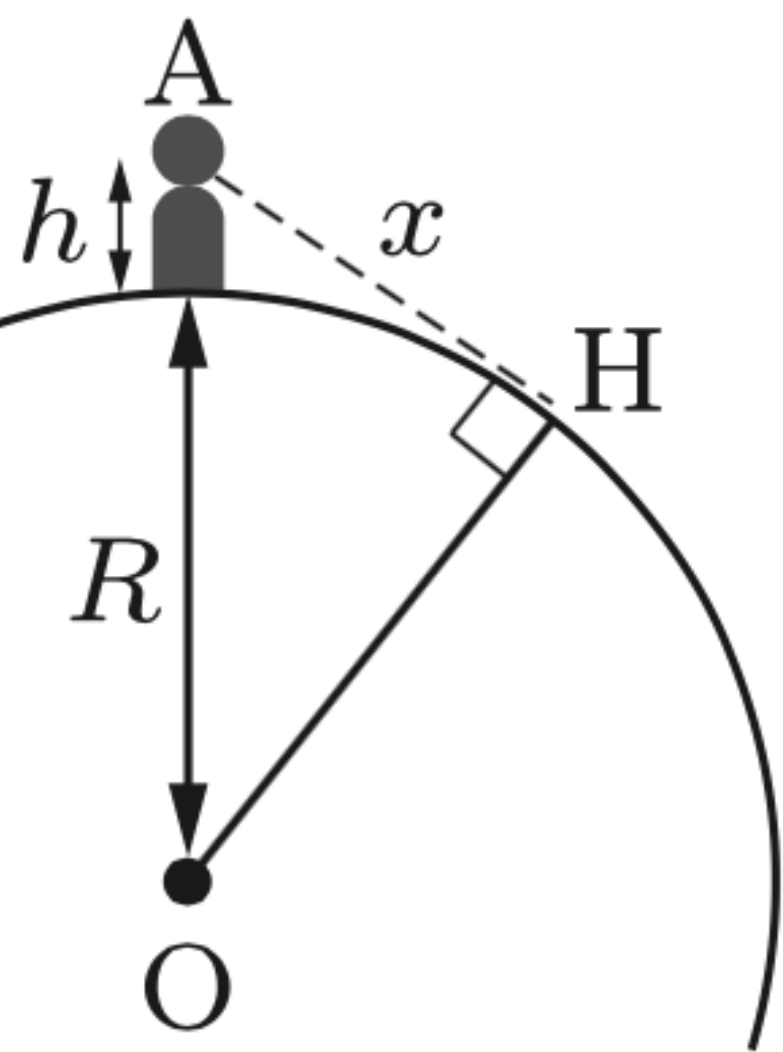
1. 物理を学び始める方へ 》 1.4 距離を測る



1. 物理を学び始める方へ 》 1.4 距離を測る

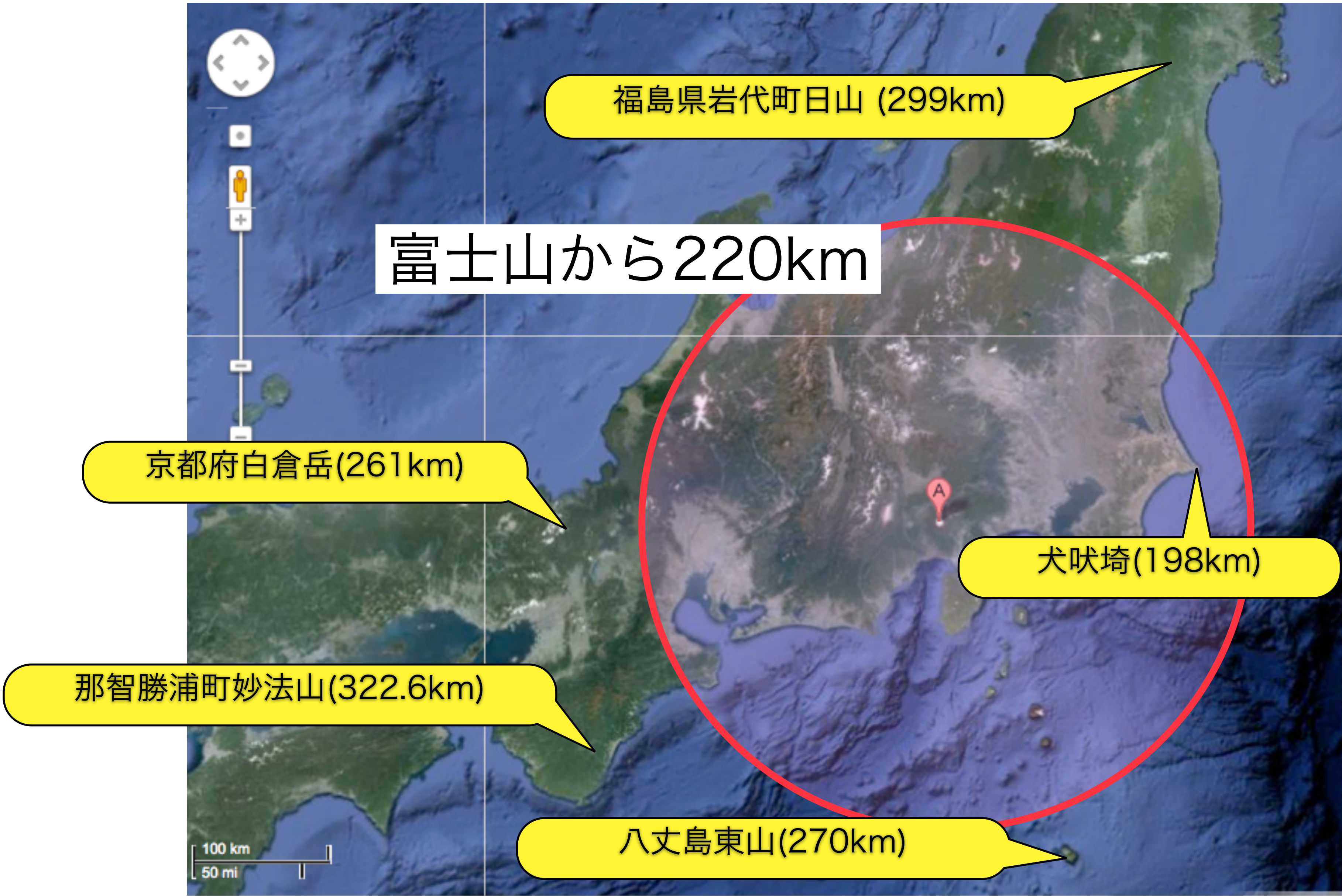


地平線までの距離はどれくらい？



	H [m]	R [km]	2RH	sqrt[2RH] [km]	sqrt[2RH+H^2] [km]
人	1.5	6380	19.14	4.37	4.37
10階建て	30	6380			
通天閣	100	6380			
あべのハルカス	300	6380			
スカイツリー	450	6380			
生駒山山頂	631	6380	8051.56	89.73	89.73
スカイツリー	634	6380	8089.84	89.94	89.95
富士山	3776	6380	48181.76	219.50	219.54
エベレスト	8848	6380			

なぜ地平線として計算された距離より遠方で富士山が観測できるのか？



なぜ地平線として計算された距離より遠方で富士山が観測できるのか？



心に染まる悠久の地・熊野
和歌山県 **那智勝浦町**

英語 (English) | 韓国語 (Korean) | 中国語 (Chinese)

サイト内検索

検索

文字サイズ変更 標準 大 最大

サイトマップ

TOPへ戻る

サイトの現在位置

トップ ⇒ 観光情報 ⇒ 見どころ ⇒ **富士山が見える最遠の地**

更新日付

2012年4月25日 更新

印刷用ページを開く

富士山が見える最遠の地

ここ那智勝浦町から、富士山が見えました。

以前は下記のとおり妙法山から富士山が撮影され、この地（妙法山富士見台 322.6 km）が最遠とされていましたが、2001年9月、妙法山より西に位置する色川小麦峠（色川富士見峠）から富士山が撮影されました。その距離322.9 km。
現在は、この色川小麦峠（色川富士見峠）が富士山の見える最遠の地とされています。



妙法山（標高749m）から楠本弘児氏撮影



妙法山富士見台東屋から富士山

天体の動きから

- 1日：地球の自転 昼と夜が交互に来る
→ なぜ24時間？
- 1ヶ月：月の公転 月の見かけの形が一周
→ なぜ30日？
- 1年：地球の公転 春夏秋冬が一巡
→ なぜ12ヶ月？

うるう年（閏年） leap year

1 年は 365 日である。4 年に一度、閏年 があり、366 日になる。これは、太陽の見かけの位置が、正確にもとの位置に戻るまでが、約 365.2422 日だからである。

現在、世界で使われているグレゴリオ暦⁴では、400 年間に 97 回の閏年を入れて、1 年の平均的な長さを 365.2425 日となるようにしている。そのために、

- 4 年に一度、西暦年が 4 で割り切れる年は閏年とする。
- ただし、西暦年が 100 で割り切れる年は平年とする。
- ただし、西暦年が 400 で割り切れる年は閏年とする。

としている。西暦 2000 年は閏年だったが、これは、グレゴリオ暦制定以来 2 回目の特別な年だったのである。

1年=12ヶ月

1 年は 365 日である。4 年に一度、閏年 があり、366 日になる。これは、太陽の見かけの位置が、正確にもとの位置に戻るまでが、約 365.2422 日だからである。

現在、世界で使われているグレゴリオ暦⁴では、400 年間に 97 回の閏年を入れて、1 年の平均的な長さを 365.2425 日となるようにしている。そのために、

★4年に一度、うるう日を入れる。

2012, 2016, 2020, 2024,

★100年に一度、うるう日を入れない。

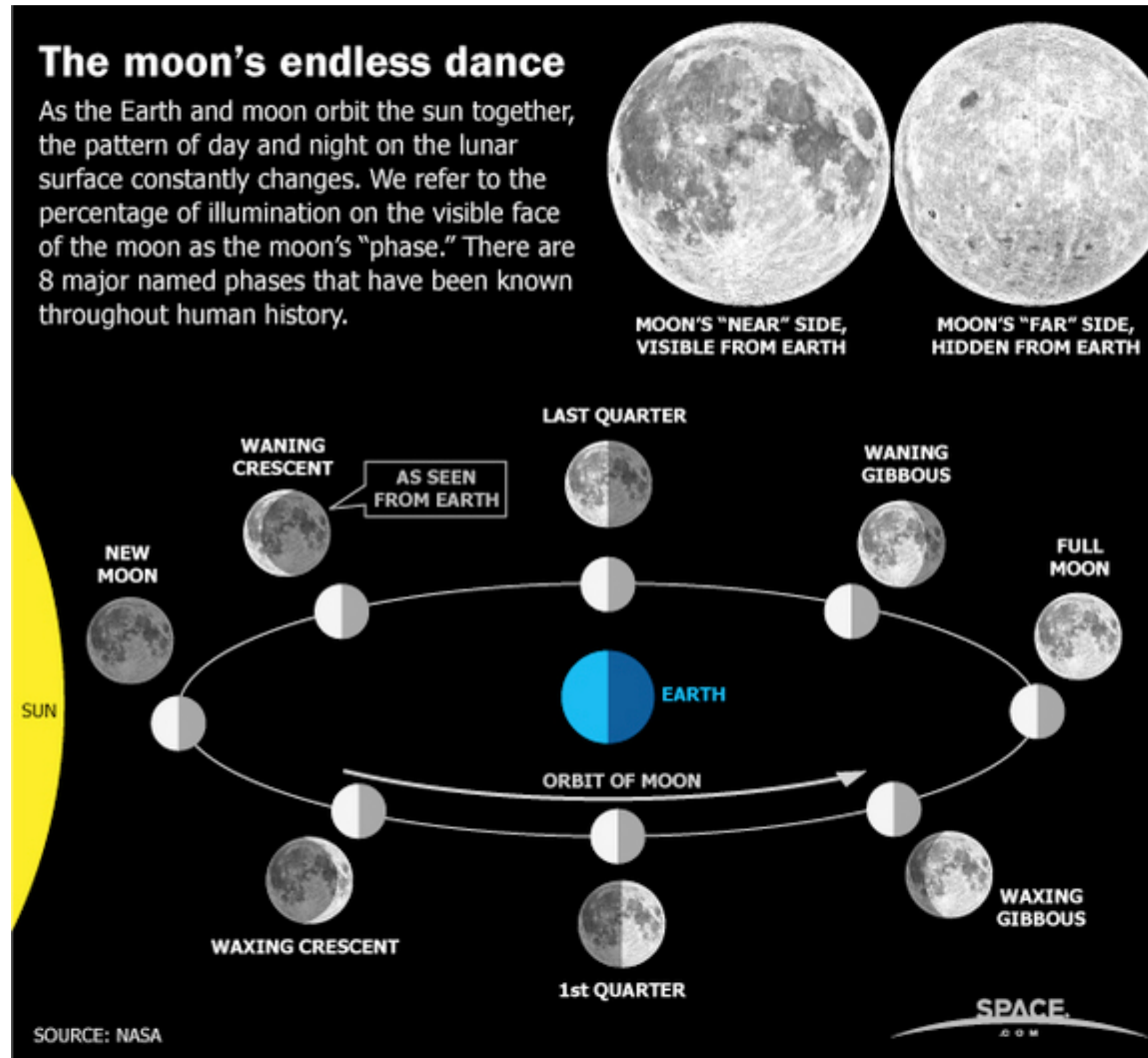
1700, 1800, 1900,

★400年に一度、うるう日を入れる。

1600, 2000, 2400,

- $365 \div 7 = 52$ あまり 1 $\rightarrow$ 毎年誕生日の曜日はずれる

1年=12ヶ月

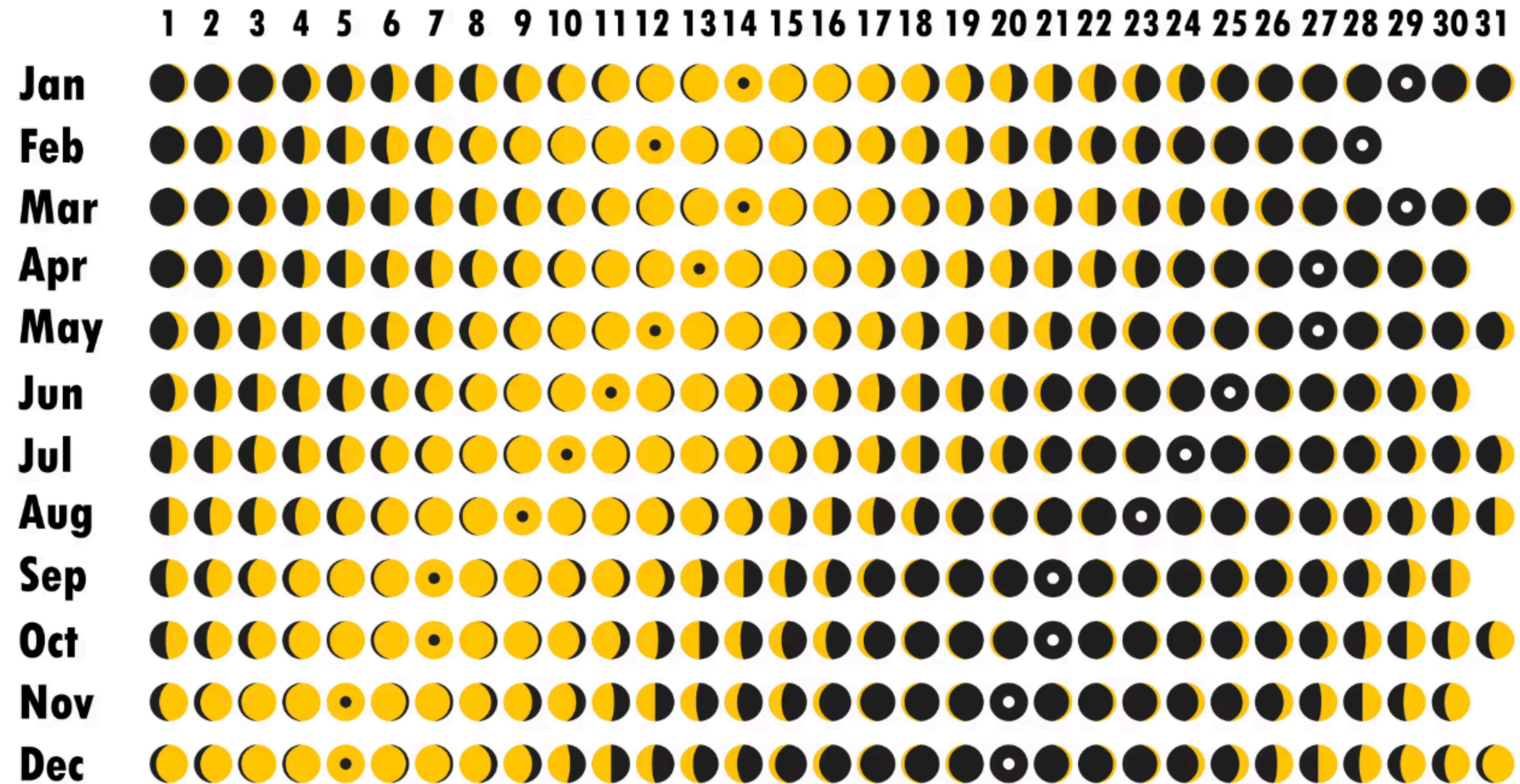


1 朔望月 = 29.53日

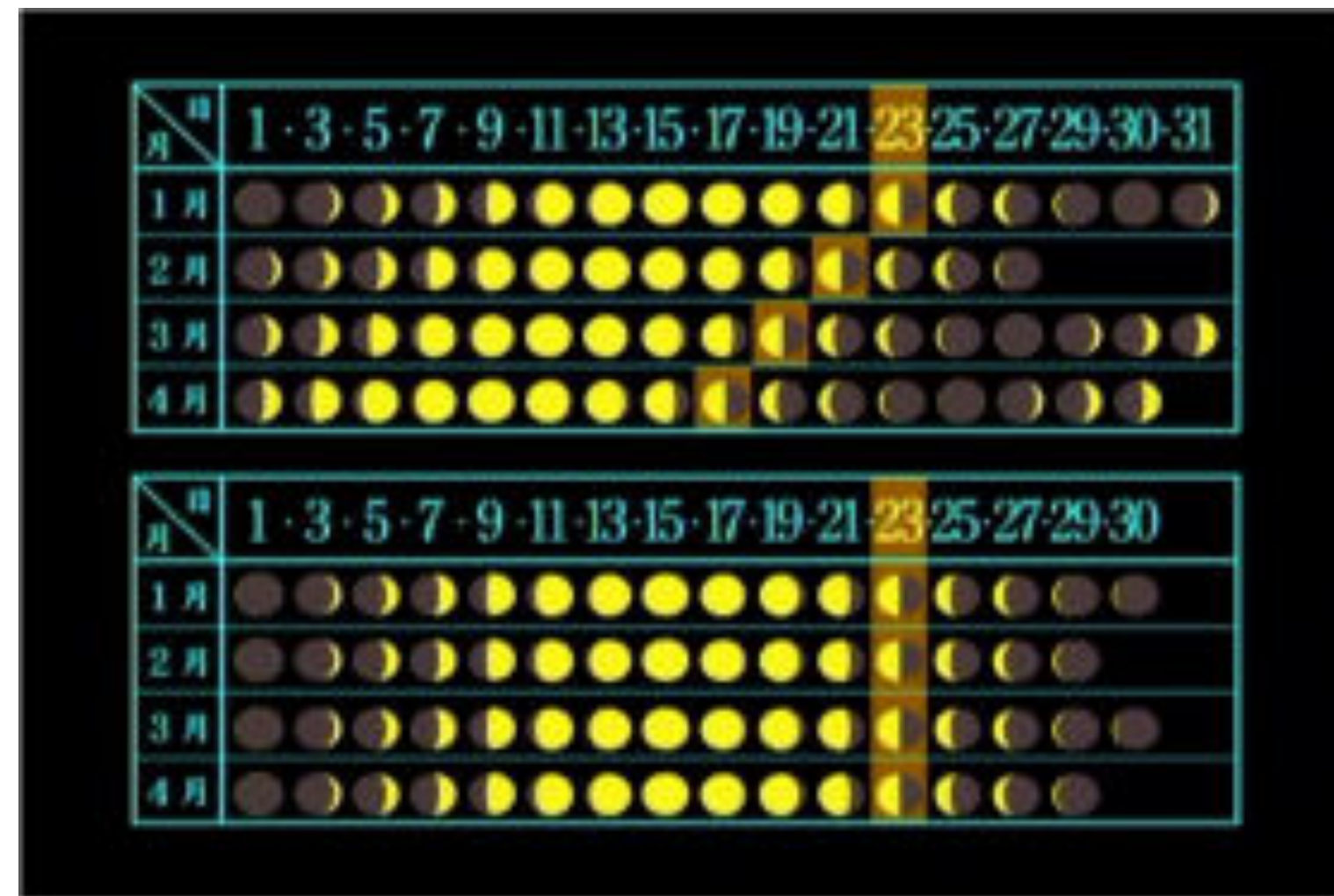
<http://www.space.com/62-earths-moon-phases-monthly-lunar-cycles-infographic.html>

<http://ja.wikipedia.org/wiki/朔望月>

MOON CALENDAR 2025



太陽暦と太陰暦



太陽暦（現在のカレンダー）

$$30/31日 \times 12 \text{ ヶ月} = 365日$$

太陰暦（旧暦）

$$29.53日 \times 12 \text{ 朔望月} = 354日$$

★約3年に一度、うるう月を入れる（19年で7回入れる）

1 太陽年=365.2422日

★4年に一度、うるう日を入れる.

2012, 2016, 2020, 2024,

★100年に一度、うるう日を入れない.

1700, 1800, 1900,

★400年に一度、うるう日を入れる.

1600, 2000, 2400,

★ときどき、うるう秒を入れる.

2015年6月30日23時59分60秒

2017年1月 1 日 8時59分60秒

（これが一番最近のもの）

1日=24時間

1 年を 12 等分することに決めた古代エジプト人は、1 日の昼と夜も 12 等分することにした。これが、1 日を 24 時間で考えることになった由来とされている。

1時間=60分

古代メソポタミアの頃の角度の単位は

円一周の60分の1 = 「第1の小さな角度(minute)」

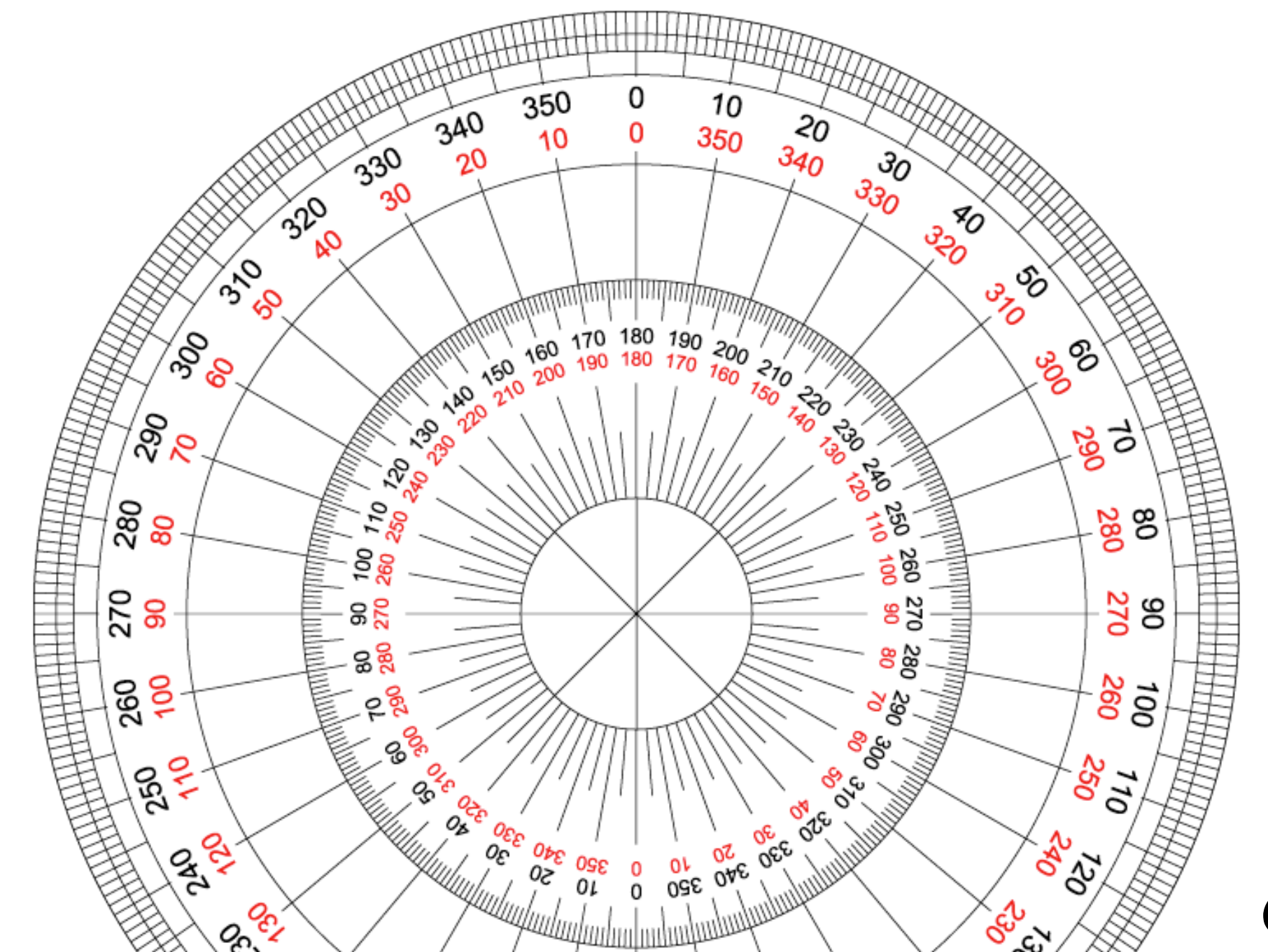
さらにその60分の1 = 「第2の小さな角度(second minute)」

現在の角度の単位は

円一周の360分の1=1度

1度の60分の1=1分 minute

1分の60分の1=1秒 second minute





6日 (月) Physiology or Medicine

7日 (火) Physics

8日 (水) Chemistry

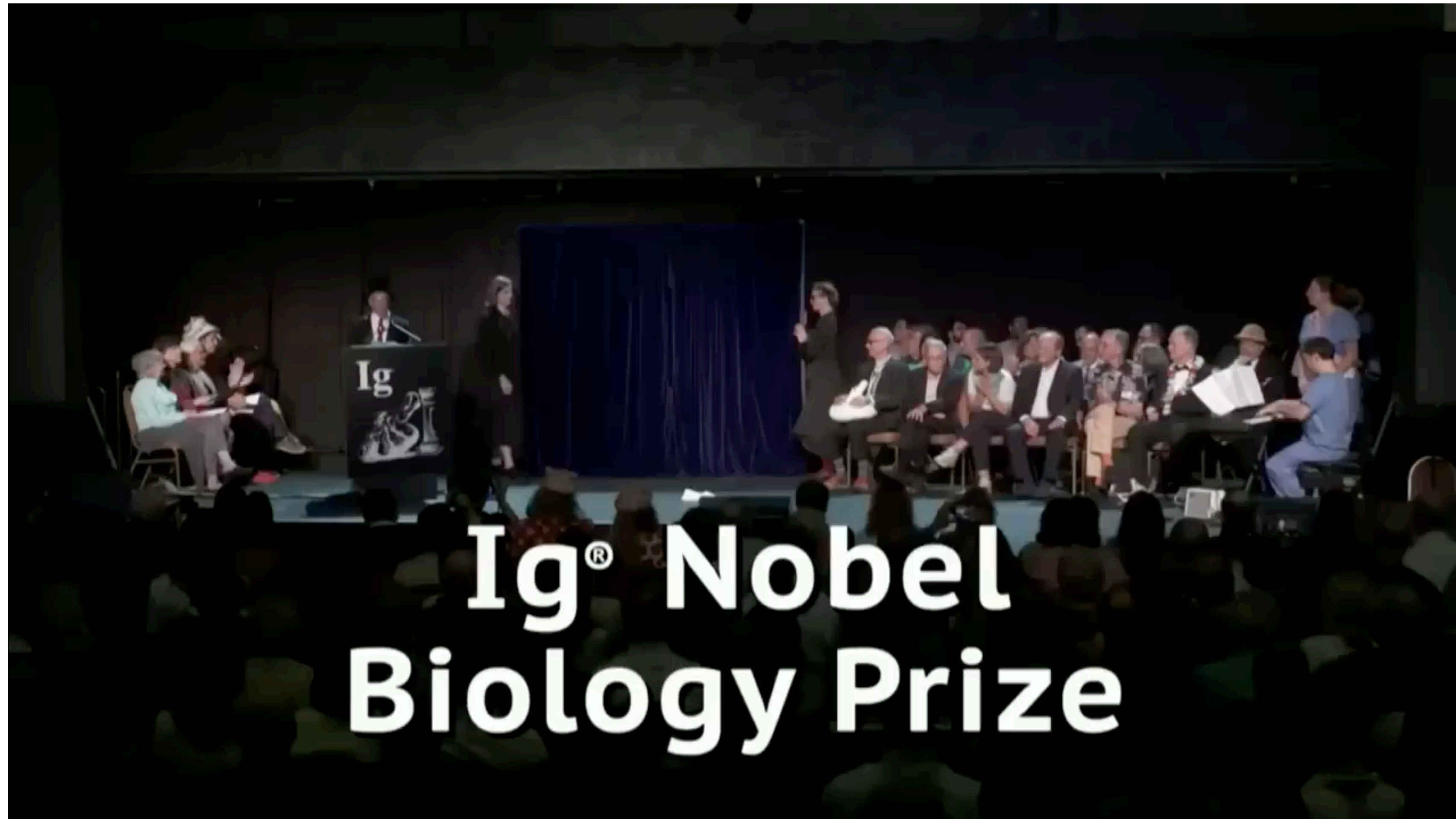
9日 (木) Literature

10日 (金) Peace

13日 (月) Economic science

<https://www.nobelprize.org>

「人々を笑わせ、そして考えさせてくれる研究」に毎年贈賞している、イグ・ノーベル賞の発表と授賞式が行われた。



<https://improbable.com>

<https://www.youtube.com/watch?v=uqaRMo-XQw8>

受賞名	受賞者	受賞理由
文学賞	The late Dr. William B. Bean [USA]	for persistently recording and analyzing the rate of growth of one of his fingernails over a period of 35 years.
心理学賞	Marcin Zajenkowski and Gilles Gignac [POLAND, AUSTRALIA, CANADA]	for investigating what happens when you tell narcissists — or anyone else — that they are intelligent.
小児科賞	Julie Mennella and Gary Beauchamp [USA]	for studying what a nursing baby experiences when the baby’s mother eats garlic.
栄養賞	Daniele Dendi, Gabriel H. Segniagbeto, Roger Meek, and Luca Luiselli, [NIGERIA, TOGO, ITALY, FRANCE]	for studying the extent to which a certain kind of lizard chooses to eat certain kinds of pizza
生物学賞	Tomoki Kojima, Kazato Oishi, Yasushi Matsubara, Yuki Uchiyama, Yoshihiko Fukushima, Naoto Aoki, Say Sato, Tatsuaki Masuda, Junichi Ueda, Hiroyuki Hirooka, and Katsutoshi Kino	for their experiments to learn whether cows painted with zebra-like striping can avoid being bitten by flies
化学賞	Rotem Naftalovich, Daniel Naftalovich, and Frank Greenway [USA, ISRAEL]	for experiments to test whether eating Teflon [a form of plastic more formally called “polytetrafluoroethylene”] is a good way to increase food volume and hence satiety without increasing calorie
平和賞	Fritz Renner, Inge Kersbergen, Matt Field, and Jessica Werthmann [THE NETHERLANDS, UK, GERMANY]	for showing that drinking alcohol sometimes improves a person’s ability to speak in a foreign language.
工学デザイン賞	Vikash Kumar and Sarthak Mittal [India]	from an engineering design perspective, how foul-smelling shoes affect the good experience of using a shoe-rack.
航空賞	Francisco Sánchez, Mariana Melcón, Carmi Korine, and Berry Pinshow [COLOMBIA, ISRAEL ARGENTINA, GERMANY UK ITALY USA PORTUGAL]	for studying whether ingesting alcohol can impair bats’ ability to fly and also their ability to echolocate.
物理学賞	Giacomo Bartolucci, Daniel Maria Busiello, Matteo Ciarchi, Alberto Corticelli, Ivan Di Terlizzi, Fabrizio Olmeda. Davide Revignas. and Vincenzo	for discoveries about the physics of pasta sauce, especially the phase transition that can lead to clumping, which can be a cause of unpleasantness.

受賞名	受賞者	受賞理由
文学賞	The late Dr. William B. Bean [USA]	爪が伸びる速さを35年にわたり粘り強く記録し分析した
心理学賞	Marcin Zajenkowski and Gilles Gignac [POLAND, AUSTRALIA, CANADA]	ナルシシストに——そうでない人にも——あなたは賢いと言ったらどうなるかを調査
小児科賞	Julie Mennella and Gary Beauchamp [USA]	お母さんがニンニクを食べたときに授乳中の赤ちゃんが体験することを研究
栄養賞	Daniele Dendi, Gabriel H. Segniagbeto, Roger Meek, and Luca Luiselli, [NIGERIA, TOGO, ITALY, FRANCE]	ある種のトカゲがある種のピザをどれだけえり好みして食べるかを研究
生物学賞	Tomoki Kojima, Kazato Oishi, Yasushi Matsubara, Yuki Uchiyama, Yoshihiko Fukushima, Naoto Aoki, Say Sato, Tatsuaki Masuda, Junichi Ueda, Hiroyuki Hirooka, and Katsutoshi Kino	牛をシマウマ状に塗るとハエが寄ってこないことを示した実験
化学賞	Rotem Naftalovich, Daniel Naftalovich, and Frank Greenway [USA, ISRAEL]	テフロン(より正確には『ポリテトラフルオロエチレン』と呼ばれる一種のプラスチック)を食べることが、カロリーを増やさずに食べ物のかさ増しになり、従って満腹感も増やせるよい方法かどうかを実験
平和賞	Fritz Renner, Inge Kersbergen, Matt Field, and Jessica Werthmann [THE NETHERLANDS, UK, GERMANY]	アルコールを飲むと外国語で話す能力が高まることがあると実証
工学デザイン賞	Vikash Kumar and Sarthak Mittal [India]	『靴棚を心地よく使う体験にくさい靴がどう影響するか』を工学デザインの観点から分析
航空賞	Francisco Sánchez, Mariana Melcón, Carmi Korine, and Berry Pinshow [COLOMBIA, ISRAEL ARGENTINA, GERMANY UK ITALY USA PORTUGAL]	アルコール摂取がコウモリの飛行能力とエコーロケーション能力を損なうことがあるかどうか研究
物理学賞	Giacomo Bartolucci, Daniel Maria Busiello, Matteo Ciarchi, Alberto Corticelli, Ivan Di Terlizzi, Fabrizio Olmeda, Davide Revignas, and Vincenzo	パスタソースの物理学、とくにまずさの原因になる凝集を引き起こす相転移についての発見

RESEARCH ARTICLE

Cows painted with zebra-like striping can avoid biting fly attack

Tomoki Kojima^{1*}, Kazato Oishi², Yasushi Matsubara^{1‡}, Yuki Uchiyama^{1‡}, Yoshihiko Fukushima^{1‡}, Naoto Aoki^{1‡}, Say Sato^{1‡}, Tatsuaki Masuda^{1‡}, Junichi Ueda^{1,3}, Hiroyuki Hirooka², Katsutoshi Kino¹

1 Animal Husbandry Division, Aichi Agricultural Research Center, Nagakute, Aichi, Japan, **2** Laboratory of Animal Husbandry Resources, Division of Applied Biosciences, Graduate School of Agriculture, Kyoto University, Kyoto, Japan, **3** Aichi Veterinary Association, Nagoya, Aichi, Japan

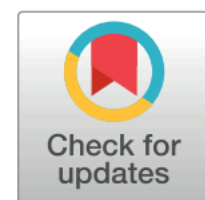
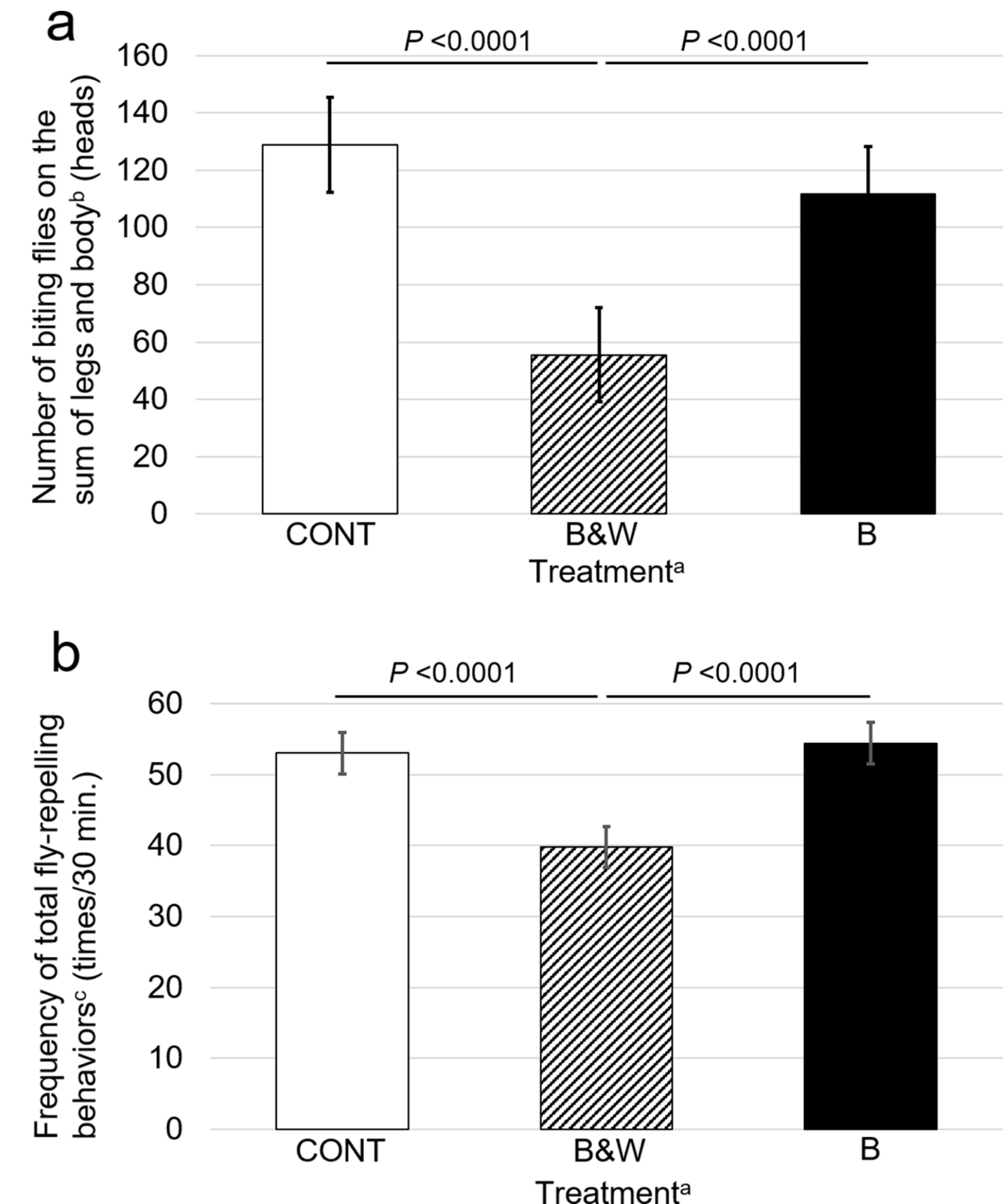
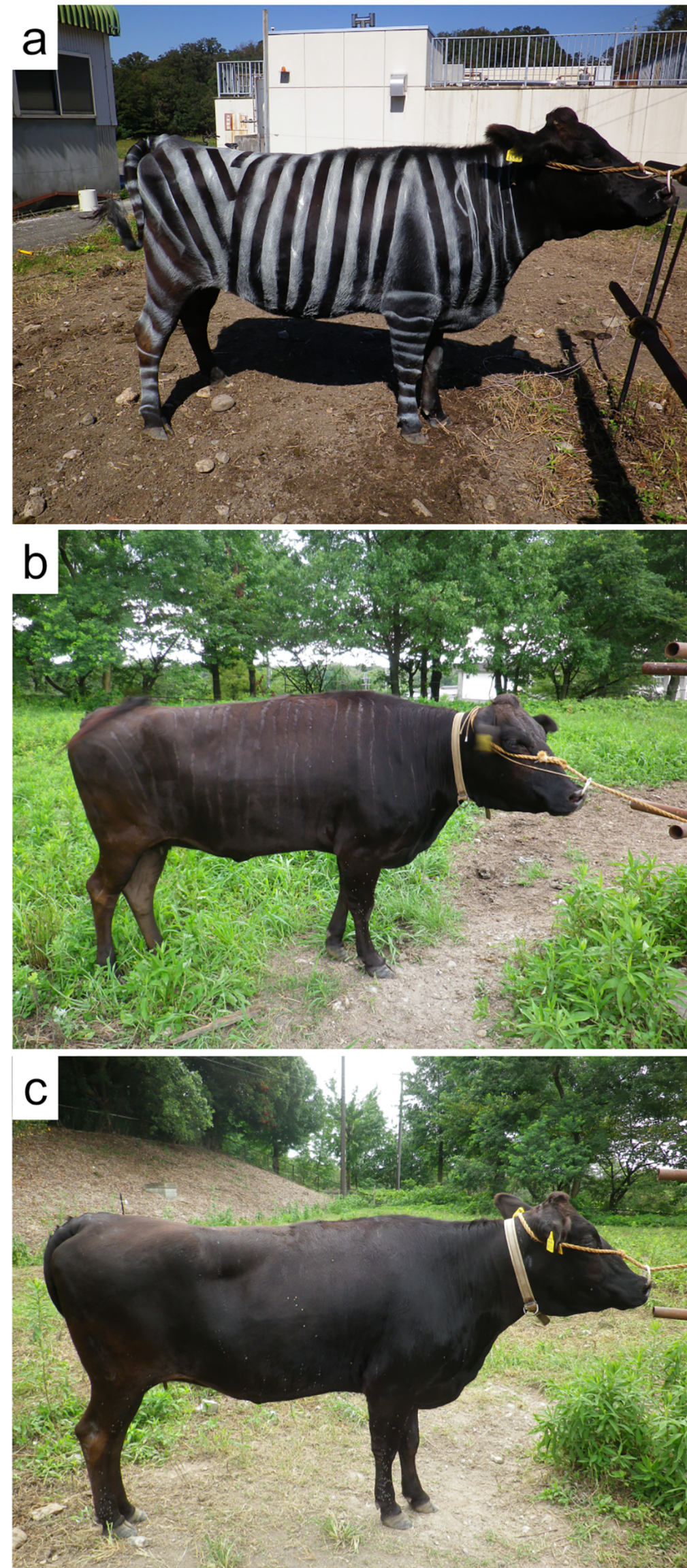
* These authors contributed equally to this work.

‡ These authors also contributed equally to this work.

* tomoki_kojima@pref.aichi.lg.jp

Abstract

Experimental and comparative studies suggest that the striped coats of zebras can prevent biting fly attacks. Biting flies are serious pests of livestock that cause economic losses in animal production. We hypothesized that cows painted with black and white stripes on their body could avoid biting fly attacks and show fewer fly-repelling behaviors. Six Japanese Black cows were assigned to treatments using a 3 × 3 Latin-square design. The treatments were black-and-white painted stripes, black painted stripes, and no stripes (all-black body surface). Recorded fly-repelling behaviors were head throw, ear beat, leg stamp, skin twitch, and tail flick. Photo images of the right side of each cow were taken using a commercial digital camera after every observation and biting flies on the body and each leg were counted from the photo images. Here we show that the numbers of biting flies on Japanese Black cows painted with black-and-white stripes were significantly lower than those on non-painted cows and cows painted only with black stripes. The frequencies of fly-repelling behaviors in cows painted with black-and-white stripes were also lower than those in the non-painted and black-striped cows. These results thus suggest that painting black-and-white stripes on livestock such as cattle can prevent biting fly attacks and provide an alternative method of defending livestock against biting flies without using pesticides in animal production, thereby proposing a solution for the problem of pesticide resistance in the environment.



OPEN ACCESS

Citation: Kojima T, Oishi K, Matsubara Y, Uchiyama Y, Fukushima Y, Aoki N, et al. (2019) Cows painted with zebra-like striping can avoid biting fly attack. PLoS ONE 14(10): e0223447. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0223447>

Editor: Juan J. Llor, University of Illinois, UNITED STATES

Received: June 6, 2019

Accepted: September 20, 2019

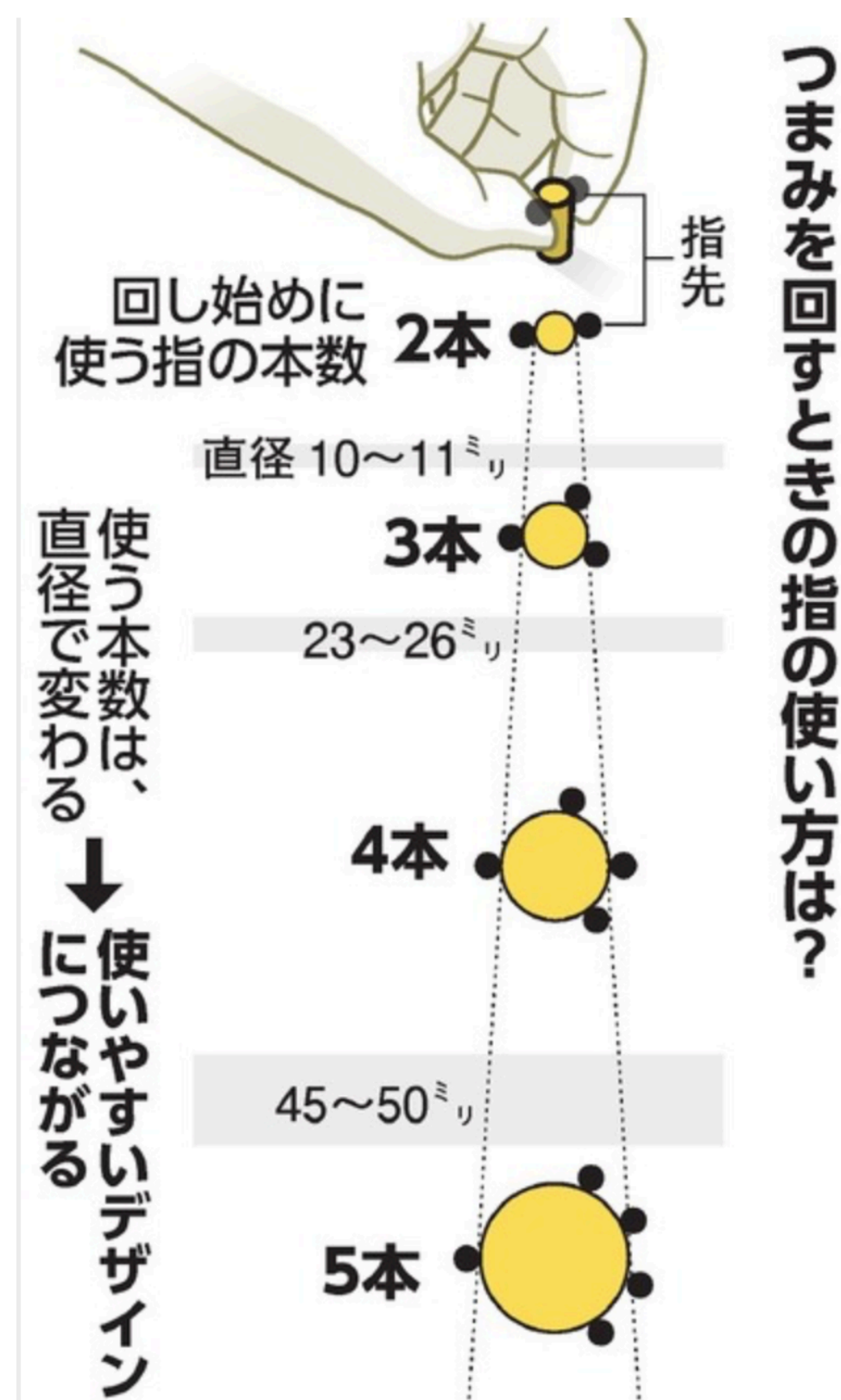
Published: October 3, 2019

Copyright: © 2019 Kojima et al. This is an open access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

受賞名	受賞者	受賞理由
解剖学賞	Marjolaine Willems, Quentin Hennocq, Sara Tunon de Lara, Nicolas Kogane, Vincent Fleury, Romy Rayssiguier, Juan José Cortés Santander, Roberto Requena, Julien Stirnemann, and Roman Hossein	頭皮の毛の渦巻きは、北半球に比べて南半球では反時計回りに螺旋状に巻きやすいことを発見したこと。
生物学賞	Fordyce Ely and William Petersen	牛の背中にいた猫の横で紙袋を何度も爆発させると、牛の乳の出が悪くなることを発見したこと。
化学賞	Tess Heeremans, Antoine Deblais, Daniel Bonn and Sander Woutersen	クロマトグラフィーを使用して、酔ったミミズと素面のミミズを分離したこと。
植物学賞	Jacob White and Felipe Yamashita	特定の植物が近くのプラスチック植物の葉の形を模倣することを発見し、「植物の視覚」が妥当であると結論付けたこと。
人口統計学賞	Saul Newman	超長寿者や極端に高齢な記録を持つ人は、出生証明書がなく、事務上の誤りが横行し、年金詐欺や短命の地域に多いことを発見したこと。
医学賞	Lieven Schenk, Tahmine Fadai and Christian Büchel	痛みを伴う副作用を引き起こす偽薬は、痛みを伴わない偽薬よりも効果的であることを発見したこと。
平和賞	B. F. Skinner	生きたハトをミサイルの中に入れ、標的まで誘導する研究。
物理学賞	James Liao	死んだマスが泳ぐ仕組みに関する長期にわたる研究。
生理学賞	Takanori Takebe（武部貴則）	いくつかの哺乳類が肛門呼吸できることを発見したこと
確率賞	A team of 50 researchers	コインを投げたとき、最初と同じ面が出る可能性がわずかに高いことを示すために350,757 件の実験を行ったこと

受賞名	受賞者	受賞理由
化学・地質学賞	Jan Zalasiewicz	なぜ多くの科学者は石をなめるのが好きなのかに対して
文学賞	Chris Moulin, Nicole Bell, Merita Turunen, Arina Baharin, and Akira O'Connor	人が一つの言葉を何度も何度も何度も何度も何度も何度も何度も繰り返す際に感じる感覚の研究に対して。
栄養学賞	宮下芳明, 中村裕美	電気を通した箸やストローが味覚をどのように変えられるかという実験に対して
医学賞	Christine Pham, Bobak Hedayati, Kiana Hashemi, Ella Csuka, Tiana Mamaghani, Margit Juhasz, Jamie Wikenheiser, and Natasha Mesinkovska	死体を用いて人の2本の鼻の穴の毛の本数が等しいかどうかを数えたことに対して
機械工学賞	Te Faye Yap, Zhen Liu, Anoop Rajappan, Trevor Shimokusu, and Daniel Preston	死んだクモを機械的クリッピングツールとして蘇らせて使用することに対して
公衆衛生学賞	Seung-min Park, for inventing the Stanford Toilet	尿検査用試験紙、排便分析用コンピュータビジョンシステム、識別カメラと組み合わされた肛門認証センサー、テレコミュニケーションのリンクなど、人間が排泄する物質を監視し迅速に分析する様々な技術を用いる装置「スタンフォード・トイレ」を発明したことに対して。
物理学賞	Bieito Fernández Castro, Marian Peña, Enrique Nogueira, Miguel Gilcoto, Esperanza Broullón, Antonio Comesaña, Damien Bouffard, Alberto C. Naveira Garabato, and Beatriz Mouriño-Carballido	カタクチイワシの性活動によって海水の混合がどの程度起こるかを測定したことに対して
教育学賞	Katy Tam, Cyanea Poon, Victoria Hui, Wijnand van Tilburg, Christy Wong, Vivian Kwong, Gigi Yuen, and Christian Chan	教師と生徒の退屈の注意深い研究に対して
意思疎通学賞	María José Torres-Prioris, Diana López-Barroso, Estela Càmara, Sol Fittipaldi, Lucas Sedeño, Agustín Ibáñez, Marcelo Berthier, and Adolfo García	音素単位の倒語を得意とする人の精神活動の研究に対して。
心理学賞	Stanley Milgram, Leonard Bickman, and Lawrence Berkowitz	街道で赤の他人が上を向いているのを見ると何人の通行人が立ち止まって上を向くかを調べる実験に対して

「人々を笑わせ、そして考えさせてくれる研究」に毎年贈賞している、イグ・ノーベル賞の発表と授賞式が行われた。



朝日新聞デジタル > つまみ回してイグ・ノーベル賞 「面倒くさいこと」続けた… > 写真・図版



イグ・ノーベル賞を受賞した千葉工業大学の松崎元教授=千葉県習志野市



受賞名	受賞者	受賞理由
応用心臓病学	Eliska Prochazkova, Elio Sjak-Shie, Friederike Behrens, Daniel Lindh, and Mariska Kret	新しいロマンチックなパートナーが初めて出会い、お互いに惹かれ合うとき、心拍数が同期するという証拠を探して発見
文学	Eric Martínez, Francis Mollica, and Edward Gibson	法律文書の理解を不必要に難しくしている原因を分析
生物学	Biology: Solimary García-Hernández and Glauco Machado	便秘がサソリの交配の見通しに影響を与えるかどうか、またどのように影響するかを研究
薬	Marcin Jasiński, Martyna Maciejewska, Anna Brodziak, Michał Górka, Kamila Skwierawska, Wiesław Jędrzejczak, Agnieszka Tomaszewska, Grzegorz Basak, and Emilian Snarski	患者がある種の有毒な化学療法を受ける場合、アイスクリームが処置の従来の構成要素の 1 つに取って代わられると、有害な副作用が少なくなることを示した
エンジニアリング	松崎 元, 大内 一雄, 上原 勝, 上野 義雪, 井村 五郎	ノブを回すときに指を使う最も効率的な方法を発見しようとした
美術史	Peter de Smet and Nicholas Hellmuth	研究「古代マヤ陶器の儀式浣腸シーンへの学際的アプローチ」
物理	Frank Fish, Zhi-Ming Yuan, Minglu Chen, Laibing Jia, Chunyan Ji, and Atilla Incecik	アヒルの子が編隊を組んで泳ぐ方法を理解しようとしたことに対して.
平和	Junhui Wu, Szabolcs Számadó, Pat Barclay, Bianca Beersma, Terence Dores Cruz, Sergio Lo Iacono, Annika Nieper, Kim Peters, Wojtek Przepiorka, Leo Tiokhin and Paul Van Lange	噂の話者がいつ真実を語り、いつ嘘をつくかを決定するのに役立つアルゴリズムを開発
経済	Alessandro Pluchino, Alessio Emanuele Biondo, and Andrea Rapisarda	数学的に、成功が最も才能のある人々ではなく、最も幸運な人々にもたらされる理由を説明
安全工学	Magnus Gens	ヘラジカ衝突試験用ダミーの開発

「人々を笑わせ、そして考えさせてくれる研究」に毎年贈賞している、イグ・ノーベル賞の発表と授賞式が行われた。

受賞名	受賞者	受賞理由
医学教育賞	堀内朗（昭和伊南総合病院消化器病センター長）	堀内朗が自ら内視鏡を操作し、座わって自分の大腸検査した論文 「座位で行う大腸内視鏡検査—自ら試してわかった教訓」に対して



「人々を笑わせ、そして考えさせてくれる研究」に毎年贈賞している、イグ・ノーベル賞の発表と授賞式が行われた。2014年の物理学賞は、北里大学の馬淵清資教授ら4人で、「人間が床に置かれたバナナの皮を踏んでしまった際の、バナナの皮と靴の間の摩擦、およびバナナの皮と床の間の摩擦の大きさを計測したことに対して」

馬淵教授は、数十本のバナナを買い込み、むいた皮を測定器の上で踏みつけて、摩擦係数を測定した。その結果、皮の内側を下にして踏みつけると、皮がないときの約6倍も滑りやすくなることが判明した。

皮の内側には、小さな粒状の「小胞ゲル」と呼ばれる物質が無数に集まり、踏みつけるとヌルヌルした粘液が出て摩擦が小さくなるという。バナナの皮の滑りやすさは、リンゴやオレンジの皮より数倍高く、雪の上に乗せたスキー板の滑りやすさに迫るほどだった。バナナは、甘みを増すために品種改良を重ねたことで、粘液成分が多く含まれるという。

馬淵教授は、人の関節が滑らかに動く仕組みなどを研究する「バイオトライボロジー」（生体摩擦学）が専門。研究成果は、人工関節への応用に役立てている。



北里大の馬淵清資教授提供の資料から



<http://digital.asahi.com/articles/ASG9L2Q33G9LUHBI00S.html>
<http://ryukyushimpo.jp/news/storyid-231813-storytopic-1.html>



世の中を笑わせ、考えさせた研究や業績に贈られる今年のイグ・ノーベル賞の発表が、米ハーバード大であり、前かがみになって股の間から後ろ方向にものを見ると、実際より小さく見える「股のぞき効果」を実験で示した東山篤規・立命館大教授（65）と足立浩平・大阪大教授（57）が「知覚賞」を受賞した。日本人の受賞は10年連続。

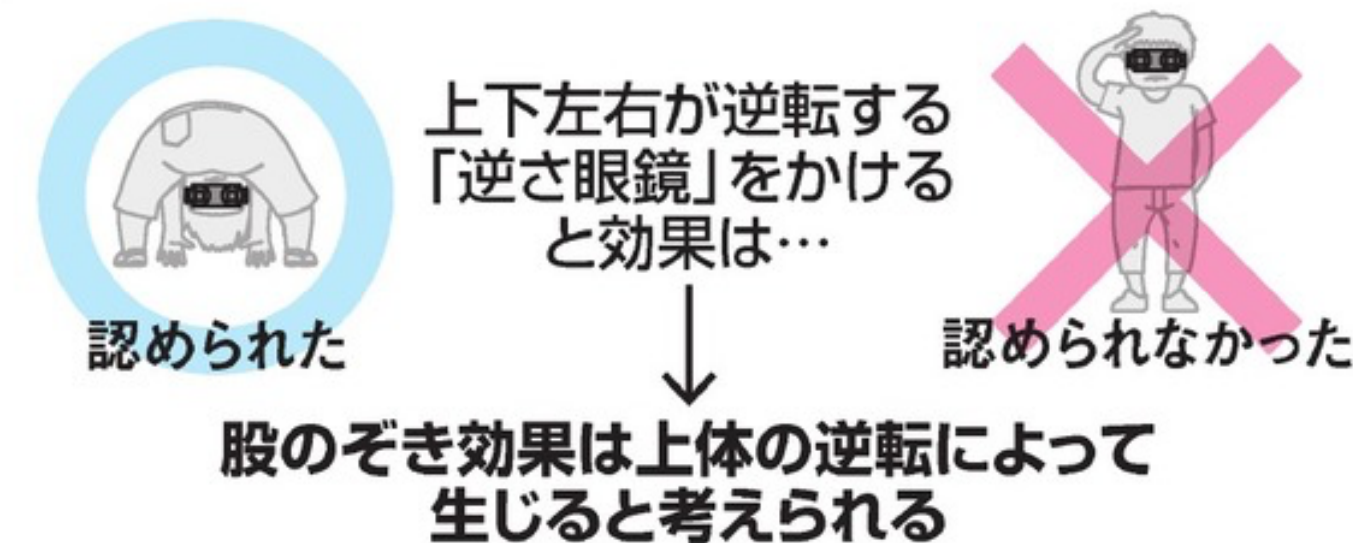
計90人に股のぞきなどをしてもらい、離れた位置に置いた目印（三角形の板）の見かけの大きさや距離を当ててもらった実験を繰り返した。その結果、股のぞきをすると、直立して見るより目印が小さく、遠くの目印が手前にあるように感じる錯視の効果が確認できた。股のぞき効果は、目印が大きく遠くにあるほど目立ち、45メートル離れた地点に置いた高さ1メートルの目印は高さ60センチ前後に感じるという。

さらに錯視が起きる原因に、前かがみの姿勢が深く関係していることも示した。プリズムを使って上下左右が逆に見えるようにした「逆さ眼鏡」をかけて股のぞきをすると、見える景色は直立した姿勢と同じになる。ところが、その場合も、逆さ眼鏡をかけずに股のぞきをした時と同じような錯視が起きていた。姿勢などの体感が視覚に直接影響する証拠の一つという。



「股のぞき」の効果

- 風景の奥行き感がなくなる
- 遠くのもが小さく手前にあるように見える



"Perceived size and Perceived Distance of Targets Viewed From Between the Legs: Evidence for Proprioceptive Theory," Atsuki Higashiyama and Kohei Adachi, Vision Research, 46 (2006), pp. 3961--76.

<http://digital.asahi.com/>

本日のミニツツパー記入項目

〔1-1〕「物理」という科目, 高校で習いましたか？

〔1-2〕「物理」に対して, どんなイメージを持っていますか？

〔1-3〕いま疑問に思うこと, この講義に期待することを書いてください.

〔1-4〕(本日の講義から)富士山から水平線までの距離を計算すると

220km. しかし, それより遠くから富士山を見ることが
できる理由は何故か.

出席票を兼ねます.